

SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES



- I. **Área de quien clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en Guerrero.
- II. **Identificación del documento:** Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular. - mod. (a); no incluye actividad altamente riesgosa (MIA) particular (SEMARNAT- 04-002-A) Clave del Proyecto: 12GE2018VD049
- III. **Partes clasificadas:** Página 1 de 174 contiene dirección, teléfono, rfc, curp y correo electrónico particular.
- IV. **Fundamento Legal:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; razones y circunstancias que motivaron a la misma: Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

- V. **Firma del titular:** Ing. Armando Sánchez Gómez

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'ASG', enclosed in a blue circular scribble.

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 Delegado Federal de la SEMARNAT en el estado de Guerrero, previa designación firma el Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.

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

- VI. **Fecha:** Versión pública aprobada en la sesión celebrada el 10 de enero de 2019; número del acta de sesión de Comité: Mediante la resolución contenida en el Acta No. 004/2019/SIPOT.

ESTUDIO DE MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL SECTOR VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN MODALIDAD PARTICULAR PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR PLAYA AZUL, EN EL MUNICIPIO DE COPALA, ESTADO DE GUERRERO.



Agosto 2018



Puente Vehicular Playa Azul



Asesoría ambiental

Índice

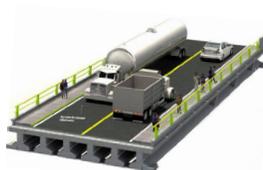
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
I.1 Proyecto.	1
I.1.1 Nombre del Proyecto.....	2
I.1.2. Ubicación del proyecto.....	2
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto (acotarlo en años o meses).....	4
I.2 Datos generales del promovente	4
I.2.1. Nombre o razón social	4
I.2.2. Registro federal de contribuyentes del promovente	4
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal	4
I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal	4
I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental	5
I.3.1. Nombre o razón social	5
I.3.2. Nombre del técnico participante en la elaboración del estudio	5
I.3.3. Registro federal de contribuyentes o CURP	5
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	6
II.1 Información general del proyecto	6
II.1.1 Objetivos y Justificación.....	6
II.1.2 Selección del sitio	9
II.1.3 Ubicación física del proyecto.	10
II.1.4 Inversión requerida.....	11
II.1.5. Dimensiones del proyecto	12
II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....	14
II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	15
II.2. Características particulares del proyecto	15
II.2.1 Programa general de trabajo.....	25
II.2.2 Preparación del sitio y construcción	26
II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	27
II.2.4. Etapa de Construcción	29
II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento	40



II.2.6. Otros insumos.....	42
II.2.7. Sustancias peligrosas.....	42
II.2.8. Descripción de obras asociadas al proyecto	45
II.2.9. Etapa de abandono del sitio.....	45
II.2.10. Utilización de explosivos.....	45
II.2.11. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	46
II.2.12. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	51
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.	53
III.1 Disposiciones legales de orden federal	54
III.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Última Reforma Publicada DOF el 24 de febrero de 2017.....	54
III.1.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (LGEEPA).....	55
III.1.3 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).....	59
III.1.4 Ley General de Vida Silvestre. (LGVS).....	62
III.1.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).....	65
III.1.6 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA).....	69
III.1.7 Ley de Aguas Nacionales.	72
III.2. Instrumentos y políticas aplicables.....	76
III.2.1 Plan Nacional de Desarrollo 2013– 2018.....	76
III.2.2 Plan Estatal de Desarrollo 2016 – 2021	79
III.2.3 Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POEGT) Decretados (General del Territorio Regional, Marino o Local).....	81
III.3 Normas Oficiales Mexicanas	86
III.3.1 Normas de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.....	86
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL.....	89
IV.1. Delimitación del área de influencia	89
IV.2 Delimitación del sistema ambiental	91
IV.2.1. Aspectos abióticos.....	93



IV.2.2. Aspectos bióticos.....	105
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	¡Error! Marcador no definido.
V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.	¡Error! Marcador no definido.
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	¡Error! Marcador no definido.
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	¡Error! Marcador no definido.
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIÓNES ANTERIORES	¡Error! Marcador no definido.

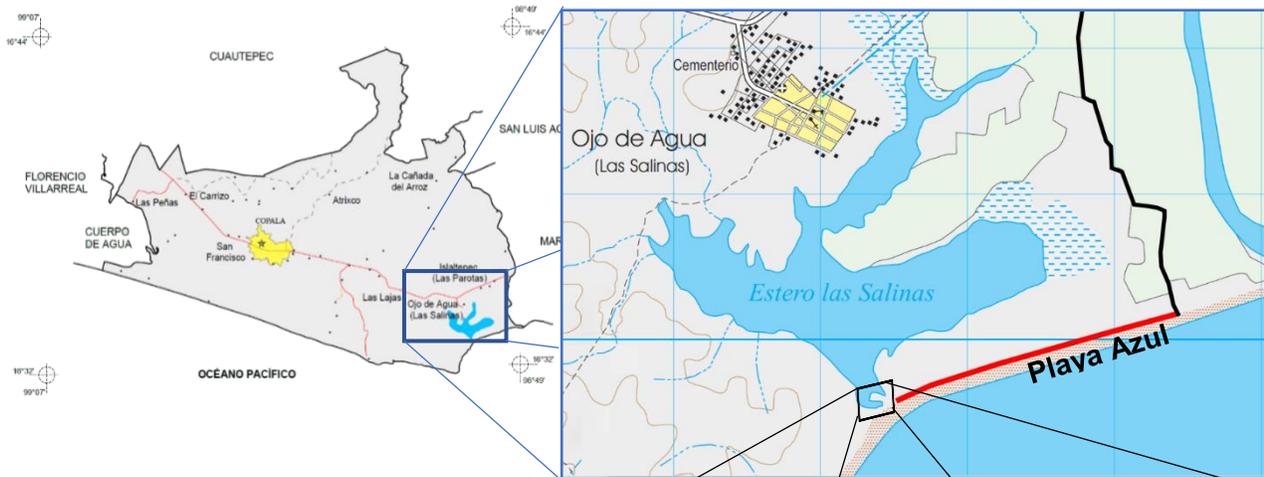


I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.1 Proyecto.

La presente Manifestación de Impacto Ambiental, del sector Vías Generales de Comunicación Modalidad Particular, se refiere a la construcción del Puente Vehicular “Playa Azul”. El puente se ubicará en la barra costera del Estero Las Salinas, en el E.C. (Acapulco-Pinotepa Nacional) – Bahía de Agua Dulce, Km. 5+411, en el municipio de Copala, Estado de Guerrero. La obra propuesta facilitará la comunicación principalmente entre la Playa Azul y Playa Ventura, al disponer de una red carretera más amplia y segura, que conecte con nuevas rutas turísticas en el Estado, haciendo posible con ello el desarrollo integral de sus regiones.

Ubicación del Proyecto de construcción del Puente Vehicular “Playa Azul”



Fuente: INEGI, Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie II y III.

INEGI, extracto de Carta Topográfica 1:50 000, Copala E14D61.

Google Earth, Image - DigitalGlobe



I.1.1 Nombre del Proyecto.

Construcción del Puente Vehicular “Playa Azul”, en el Municipio de Copala, Estado de Guerrero.

I.1.2. Ubicación del proyecto.

El proyecto de Construcción del puente vehicular “Playa Azul” se localiza en el municipio de Copala, región Costa Chica del Estado de Guerrero.

La región de Costa Chica es una larga llanura que inicia al este de Acapulco y llega hasta el Estado de Oaxaca. Al sur, limita con el océano Pacífico, y al norte, con la Sierra Madre del Sur. Integran la región 15 municipios: Ayutla de los Libres, Azoyú, Copala, Cuajinicuilapa, Cuauhtepic, Florencio Villarreal, Igualepa, Juchitán, Marquelia, Ometepic, San Luis Acatlán, San Marcos, Tecoanapa, Tlacoachistlahuaca y Xochistlahuaca. Su extensión territorial es de 8089.7 km². (Guerrero Cultural Siglo XXI, A. C. 2012.)

El municipio de Copala colinda al norte con el municipio de Cuauhtepic; al este con los municipios de Cuauhtepic, San Luis Acatlán, Marquelia y el Océano Pacífico; al sur con el Océano Pacífico; al oeste con el Océano Pacífico y con los municipios de Florencio Villarreal y Cuauhtepic. Se localiza al sureste de la capital del Estado entre los 0 y 300 metros sobre el nivel del mar. Se encuentra entre los paralelos 16° 32' y 16°44' de latitud norte; los meridianos 98° 49' y 99° 07' de longitud oeste respecto al meridiano de Greenwich. Representa el 0.47% de la superficie del Estado y cuenta con 33 localidades. (INEGI 2010)

El área del proyecto se localiza al sureste de la cabecera Municipal de Copala, con origen en el entronque carretero Acapulco-Pinotepa Nacional (0+000) – Bahía de Agua Dulce, situado a 2.3 km de la localidad de Ojo de Agua. Del punto anterior se recorren 5.411 km de carretera hasta llegar a la barra costera del estero Las Salinas, lugar donde se pretende construir el puente vehicular “Playa Azul” en una superficie de 3,603.55 m², que incluye las rampas de acceso (140.0 m) y el puente (160.0 m).

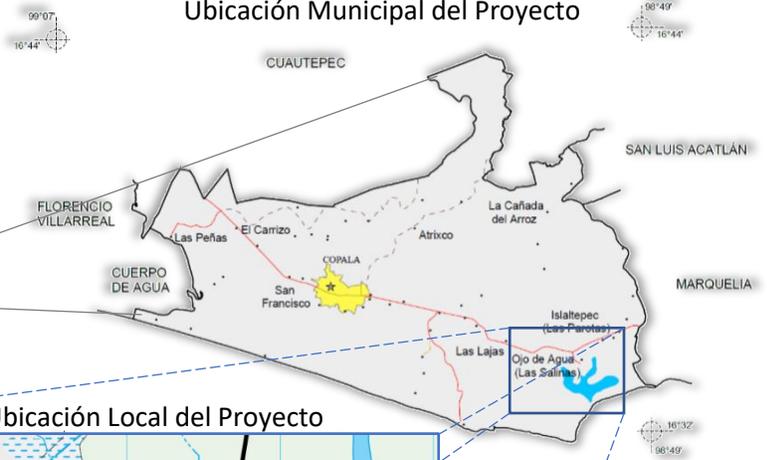


Imagen 1. Vista Satelital de vías de acceso al proyecto

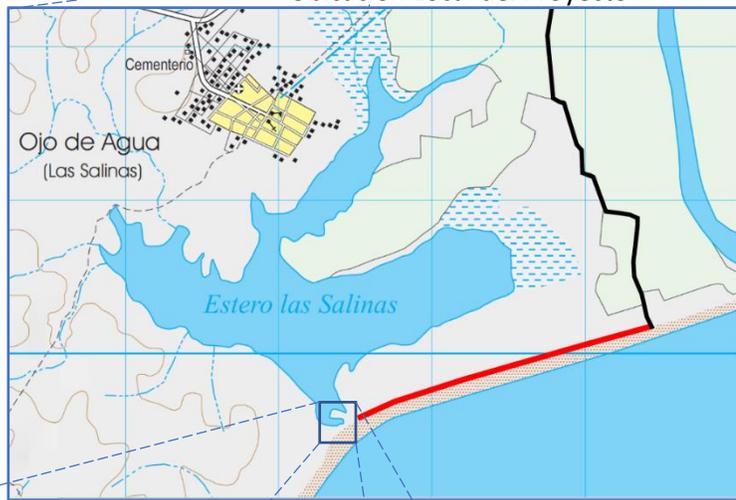
Ubicación Regional del proyecto



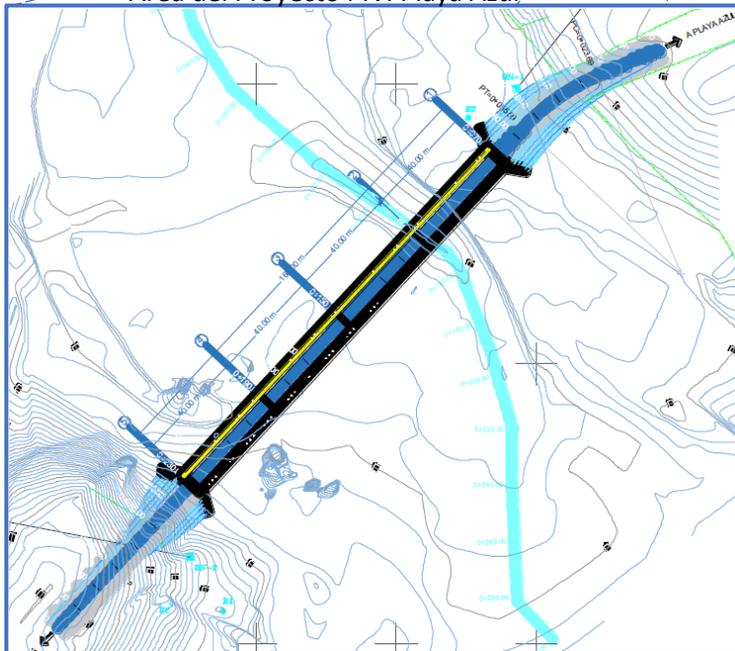
Ubicación Municipal del Proyecto



Ubicación Local del Proyecto



Área del Proyecto P.V. Playa Azul

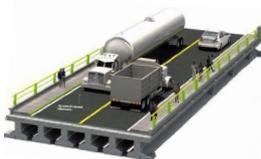


Fuente:

SOLUCIONES INTEGRALES
BALAM 2016; Planta del Proyecto

INEGI, Información Topográfica
Digital Escala 1:250 000 serie II y III.

INEGI, extracto de Carta
Topográfica 1:50 000, Copala
E14D61.



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

Los puentes carreteros son estructuras que están expuestas al deterioro por efectos de fatiga. Ello sucede debido a las condiciones de carga a la que están sometidos (cargas dinámicas cíclicas) y a efectos ambientales debidos a la exposición a ambientes corrosivos, pudiendo ser estos factores responsables de fallas importantes debido a su efecto degradante en la rigidez de los mismos, pudiendo llevarlos al colapso, incluso antes de haber alcanzado su resistencia. (IMT 2013)

Tomando en consideración que la vida residual de los puentes depende principalmente de las medidas que se tomen para prolongarla, se cuidara que durante la construcción se apliquen las normas; N CAL 1 01 /00 y N CAL 1 01/05 referente al control y aseguramiento de calidad durante la construcción y/o conservación, así como del cumplimiento de las especificaciones que rigen la construcción de este tipo de Puentes y su mantenimiento.

El proyecto Puente Vehicular “Playa Azul” se desarrollará en una sola etapa, para el cual se estima un tiempo de vida útil de la estructura, de alrededor de 40 a 50 años.

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1. Nombre o razón social

GRUPO CONSTRUCTOR, TRITURADOS Y ACARREOS VEGA, S.A. DE C.V.

I.2.2. Registro federal de contribuyentes del promovente

GCT170503MR8

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

C. Miguel Ángel Vega Ponce de León
Representante Legal de GRUPO CONSTRUCTOR, TRITURADOS Y ACARREOS VEGA, S.A. DE C.V.

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

Fresnos No. 4, Colonia Jardines del Sur, C.P. 39074, Chilpancingo de los Bravo, Guerrero. Teléfonos: 74 71 30 40 08



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

L.C.A José Francisco Ramírez Rodríguez

Imagen 2. Cedula Profesional del responsable de elaboración del estudio

I.3.1. Nombre o razón social

I.3.2. Nombre del técnico participante en la elaboración del estudio

L.C.A. María Cristal Rentería Hernández
L.E.M. Cesar Casiano Gonzales
L.E.M. Rey Chupín Hernández
L.C.A. José Isabel Lozano del Carmen
Técnico Ambiental Gilberto Ramírez Rodríguez

I.3.3. Registro federal de contribuyentes o CURP

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

Acapulco de Juárez, Estado de Guerrero.



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Objetivos y Justificación.

II.1.1.1 Justificación del proyecto (naturaleza, características, distribución espacial de obras y/o actividades principales, de servicios y obras asociadas.)

De acuerdo con la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT, 2017), construir infraestructura que permita brindar mayor seguridad a los usuarios, prevendrá accidentes de tránsito y minimizará sus efectos en la vida y salud de las personas.

Por otra parte, el Estado de Guerrero cuenta con el Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021, el cual, en su meta número II. Guerrero Prospero, Proyecto Quinto; Infraestructura y conectividad: “Mejoramiento, Modernización y Ampliación de la Red Carretera del Estado” considera la infraestructura de comunicaciones como un elemento fundamental para el desarrollo de sus regiones.

Con la construcción del puente vehicular “Playa Azul”, se pretende sentar las bases para generar bienestar y desarrollo comunitario, mejorar el ingreso e incrementar el acceso a los servicios básicos en las diferentes localidades de la entidad, así como impulsar al sector turístico de la zona para generar una mayor derrama económica y aprovechar su potencial local. En este sentido se tendrá como principal efecto mejorar la constante accesibilidad de 100 a 300 vehículos o más, en las localidades de La Parota, Las Salinas, Bahía de Agua Dulce. El puente comunicará la Playa Azul con la Playa Ventura, facilitando con ello la integración del área al desarrollo económico y sustentable de esa importante región costera.

El puente se apegará a las características técnicas generales especificadas por la SCT para puentes vehiculares:

Este contará con una longitud total de 300 m, de los cuales 160 m estarán compuestos por los 4 claros de 40 m, correspondiente a la estructura del puente y el resto corresponde a los accesos (70 m para la entrada y 70 m para la salida), con un ancho total de 9 m, ancho de calzada 7 m y 1 metro para cada banquetta en los laterales, el cual permitirá el paso a dos vehículos a la vez.

Para la ejecución de los trabajos de construcción del puente vehicular, se requerirá de instalaciones de obras provisionales, como son: bodegas para herramienta y equipo menor; área para taller de trabajo (armado de acero, cimbra, etc.); área para sanitarios portátiles, entre otros. Dichas áreas serán habilitadas de manera



provisional cerca de los terrenos colindante al proyecto, pertenecientes a la localidad de Bahía de Agua Dulce.

Para la preparación del sitio y construcción del Puente Vehicular “Playa Azul”, se requerirá de la aprobación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental del sector Vías Generales de Comunicación en su Modalidad Particular, la cual está financiada por la empresa (GRUPO CONSTRUCTOR, TRITURADOS Y ACARREOS VEGA, S.A. DE C.V.) ejecutora de la obra.

Con la información presentada en el presente estudio, aunado a las medidas de mitigación propuestas, se solicita la evaluación correspondiente, conforme a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), en su artículo 28, fracción I y X, ya que el proyecto se refiere a la construcción de un puente vehicular el cual se ubicará en la barra costera del Estuario Las Salinas.

➤ Características Ambientales

La superficie que ocupará los accesos del puente vehicular “Playa Azul” presenta mosaicos de vegetación secundaria con dominancia de selva baja caducifolia, mezclada con relictos de vegetación de manglar, ambas fragmentadas en su totalidad por las actividades agrícolas que se desarrollan en la zona.

En lo concerniente al cuerpo central del puente (Pilas, zapatas, columnas, trabes, etc.) este se situará sobre una estructura geográfica denominada barra costera del estero Las Salinas. El sitio presenta acumulaciones de arena separadas de la línea de la costa, producto de la erosión formada por efecto del arrastre de materiales provenientes de las playas adosadas, arrastrados por las corrientes de retorno, que al alcanzar un punto se acumulan y constituyen fondos elevados donde rompen las olas. (SOLUCIONES INTEGRALES BALAM 2016, S.A. DE C.V. 2018).

El Estero Las Salinas es uno de los principales cuerpos de agua de las poblaciones de Ojo de Agua y Bahía de Agua Dulce, así como también de otras comunidades aledañas, donde se llevan a cabo habitualmente labores domésticas como lavar ropa, bañarse, aseo de animales, abrevadero, pesca artesanal, sitio de recreo y abastecimiento de agua. Actualmente el perímetro del estero ha perdido en su totalidad la vegetación que se hallaba allí originalmente, debido al impacto causado por las actividades humanas.

Durante las fases del proyecto se desarrollarán medidas preventivas y de mitigación, las cuales permitirán realizar la preparación del sitio y la construcción con el mínimo de afectación al ambiente, reduciendo las probabilidades a futuro de un impacto negativo mayor.



II.1.1.2 Objetivos del proyecto

Coadyuvar en el desarrollo de los objetivos, estrategias y líneas de acción del Plan Estatal de Desarrollo 2016- 2021, con principal énfasis en sus objetivos siguientes:

Objetivo 2.4. Impulsar al sector turismo para generar una mayor derrama económica y aprovechar su potencial.

- ✓ Estrategia 2.4.2. Explotar las áreas de oportunidad del sector turístico para generar riqueza, beneficios y mejorar la calidad de vida de las personas. Diversificar la oferta turística y su promoción a nivel nacional y mundial, como acción estratégica.

Líneas de acción:

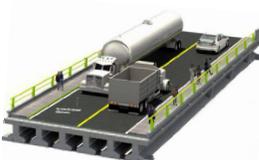
- Procurar una planeación adecuada y responsable de nuevos destinos turísticos con desarrollo sustentable.
- Iniciar nuevas rutas turísticas en el Estado para impulsar el desarrollo integral de todas las regiones, al fomentar el turismo histórico, gastronómico, de aventura, de naturaleza, ecoturismo, de convenciones, deportivo y de entretenimiento.

Objetivo 2.6. Fortalecer las comunicaciones y el transporte en el Estado.

Estrategia 2.6.1. Invertir en nuevas tecnologías de comunicación y transporte público para la conectividad de Guerrero, con el resto del país y del mundo.

Líneas de acción

- Realizar una inversión histórica para la rehabilitación, la construcción y el mantenimiento de la infraestructura carretera, para comunicar a las regiones con sus localidades y al Estado con el resto del país, bajo criterios de impacto regional, bienestar social y con responsabilidad ecológica.
- Concluir las obras públicas para su buen funcionamiento y su integración a la vida productiva estatal.
- Impulsar el transporte marítimo como alternativa real y eficiente para fortalecer la afluencia de turistas que llegan en cruceros y el comercio estatal.
- Ampliar la cobertura carretera destinada a conectar las zonas rurales y de difícil acceso con las regiones comerciales, de educación y salud; esto permitirá disminuir las brechas de pobreza y marginación en el Estado.
- Mejorar la infraestructura vial y de transporte de la entidad para facilitar la movilidad de los ciudadanos en una forma segura y confortable, con el fin de reducir el estancamiento y propiciar el desarrollo económico en las poblaciones rurales.
- Garantizar un servicio de transporte público urbano y suburbano digno, seguro, económico y eficiente que también atienda las zonas rurales y marginadas.



II.1.2 Selección del sitio

Para la selección del área se buscó la mejor opción técnica, ambiental y económica, que incluyera el derecho de vía actual del camino. A la fecha del presente estudio, el sitio donde se pretende construir el puente vehicular corresponde a un camino formado por la barra costera del estero Las Salinas, el cual comunica a la Playa Azul con la Playa Ventura.

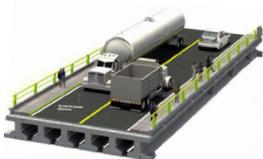
El puente vehicular se construirá en el lugar anteriormente indicado porque es un punto estratégico en el camino actual y tiene como principal objetivo los descritos en el numeral II.1.1.2 del presente estudio. Cabe resaltar que, si se modificara su construcción a otro punto los gastos económicos serian mayores y los recursos con los que cuenta la empresa serían insuficientes. Esto sin mencionar que ello implicaría una mayor inversión en aperturas de nuevas áreas y por lo tanto, un nuevo impacto al entorno ambiental y a la economía local.



Imagen 3. Camino utilizado por los pobladores del lugar



Imagen 4. Vista del Camino proveniente de Playa Azul y del camino que conduce a Playa Ventura; nótese las marcas dejadas por los neumáticos de cuatrimotos utilizadas como único medio de transporte.



II.1.3 Ubicación física del proyecto.

Como se ha descrito en apartados anteriores, el proyecto de construcción del puente vehicular “Playa Azul”, se encuentra ubicado colindante a la localidad de Bahía de Agua Dulce, Municipio de Copala, en el Estado de Guerrero a 5.411 kilómetros de la carretera del Entronque Carretero (Acapulco – Pinotepa Nacional) – Bahía de Agua Dulce.

Entre las siguientes coordenadas UTM:

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL EJE

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				PST=0+000	516,493.6540	1,829,651.9466
PST=0+000	PC=0+023.69	S 66°56'12.74" W	23.697	PC=0+02.69	516,471.8509	1,829,652,6634
PC=0+023.69	PT=0+055.59	S 54°58'35.93" W Δ= 23°55'13.63" Izq Rc= 76.394	31.663 Lc=31.894 ST=16.183	PT=0+055.59 PI=0+039.87	516,445.9217 516,456.9616	1,829,634.4918 1,829,646.3239
PT=0+055.59	PST=0+300	S 43°00'59.11" W		PST=0+300	516,279.1839	1,829,455.7902

Longitud = 300.00 m



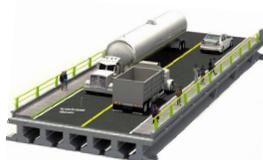
Ubicación física del Proyecto, Construcción del Puente Vehicular



II.1.4 Inversión requerida

La inversión estimada para la construcción del puente es de \$14,547,539.14 (Catorce millones quinientos cuarenta y siete mil quinientos treinta y nueve pesos 14/100 m.n.), incluye recursos para la aplicación de las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio, así como para el seguimiento de los términos y condicionantes que se deriven de la resolución.

INCISO	DESCRIPCION	IMPORTE
3.01.02.	ESTRUCTURAS Y OBRAS DE DRENAJE	
047-C.	EXCAVACIONES PARA ESTRUCTURAS	
C.2).	EXCAVACIONES PARA ESTRUCTURAS, DE ACUERDO A SU CLASIFICACION DE ACUERDO A SU PROFUNDIDAD (INCISO 3.01.02.022-H.01), P.U.O.T.	
h).	EXCAVADO, CUALESQUIERA QUE SEA SU CLASIFICACION Y PROFUNDIDAD.	\$ 526,353.32
047-G.	CONCRETO HIDRAULICO	
G.11).	CONCRETO HIDRÁULICO P.U.O.T. (INCISO 3.01.02.026-H.10):	
a).	SIMPLE COLADO EN SECO:	
1).	DE F'c= 250 kg/cm ² , EN: ZAPATA DE ESTRIBO, ALEROS Y PILAS	\$ 957,132.40
2).	DE F'c= 250 kg./cm ² , EN:MUROS DE ESTRIBOS YALEROS.	\$ 875,468.20
8).	DE F'c= 150 kg/cm ² , EN: PLANTILLA.	\$ 46,330.70
047-H.	ACERO DE REFUERZO PARA CONCRETO HIDRAULICO	
H.4).	ACERO DE REFUERZO P.U.O.T. (INCISO 3.01.02.027-H.03)	
a).	VARILLAS DE REFUERZO DE L.E. >= 4200 kg./cm ² EN:	
1).	ZAPATA DE ESTRIBOS, ALEROS Y PILAS.	\$ 714,074.89
2).	MUROS DE ESTRIBOS Y ALEROS.	\$ 526,804.32
3).	COLUMNAS	\$ 319,733.45
047-P.	PILOTES COLADOS EN EL LUGAR	
1).	PILOTES COLADOS EN EL LUGAR DE 1.20 m DE DIÁMETRO DE CONCRETO REFORZADO, P.U.O.T.	
a).	PERFORACION PARA HINCADO DE PILOTES HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 50.0 m, P.U.O.T.	\$ 4,503,989.18
b).	CONCRETO HIDRÁULICO F'c= 250 kg/cm ² P.U.O.T.	\$ 2,120,362.17
c).	ACERO DE REFUERZO Fy= 4200 kg/cm ² P.U.O.T.	\$ 1,832,889.85
3.01.03.	PAVIMENTOS	
047-Y.17.	SEÑALAMIENTO VERTICAL	
C).	SEÑALES DE INFORMACIÓN GENERAL, P.U.O.T., SIG-7 DE 40 x 1.78 cm. CON LA LEYENDA: " PUENTE VEHICULAR PLAYA AZUL "	\$ 10,054.46
E.P.	ESPECIFICACIONES PARTICULARES	
E.P.M.M.00.1.	MEDIDAS DE MITIGACION POR IMPACTO AMBIENTAL, P.U.O.T.	
	DE ACUERDO A LO ESTIPULADO EN EL RESOLUTIVO DE LA M.I.A.	\$ 107,789.08
		IVA (16%)
		\$
		TOTAL
		\$14,547,539.14



II.1.5. Dimensiones del proyecto

A) Superficie total del predio (en m²).

La superficie total del proyecto corresponde a 3,603.55 m², de los cuales la estructura del puente vehicular ocupará una superficie de 1,563.00 m², con una longitud total de 160 m, conformado por 4 claros de 40 m, un ancho total de 9.00 m, divididos en 7 m para la calzada y 1 m para las banquetas de los laterales. En lo que respecta a los 2 accesos estos ocuparán una superficie total de 2,040.55 m², con una longitud de 70 m y un ancho de pateo que irá desde los 8.66 m hasta los 24.85 m.

➤ Superestructura

La superficie total requerida para la construcción de la losa es de 1440 m² (160 m de longitud por 9 m de ancho), esta superficie no requerirá desmonte ni impactará ya que se sitúa por encima de la superficie del cauce, en este caso permite vencer el obstáculo natural de la barra costera y el desfogue de agua del estero Las Salinas.

La superestructura está compuesta de una losa de concreto hidráulico de F'c= 250 kg/cm², de 23 cm de espesor colada en sitio, con un ancho total de 9.00 m. Y ancho de calzada de 7.00 m., apoyada sobre cinco cabezales empotrados en tres columnas centrales (cadenamientos 0+110, 0+150 y 0+190) y dos estribos en ambos extremos (0+070 y 0+230) del puente.

Características	Cantidad	Unidad	Total
Claros	4	40 m	160 m
Loza de concreto	1	9 m * 160 m	1,440.00 m ²
Ancho de guarnición, banqueta, lateral izquierdo	1	1 m/lateral	9 m
Ancho de guarnición, banqueta, lateral derecho	1	1 m/lateral	
Ancho de calzada	1	7 m	
Superficie total de la superestructura			1,440.00 m ²

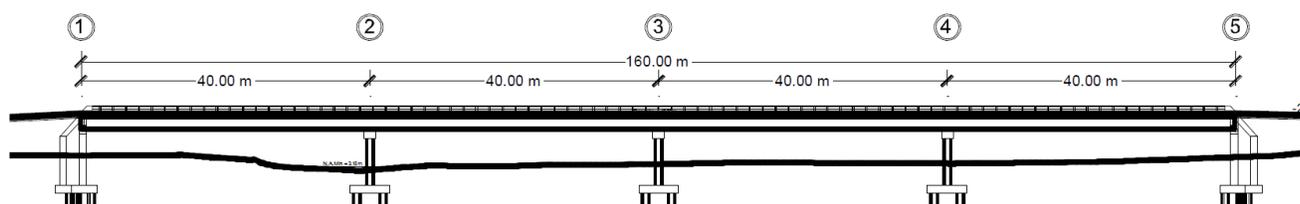
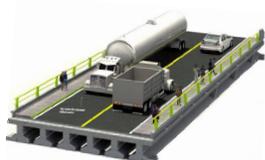


Imagen 5. Superestructura del puente vehicular, tomado de Estudio de Mecánica de Suelos, elaborado por SOLUCIONES INTEGRALES BALAM 2016, S.A. DE C.V.



➤ Subestructura

La superficie total requerida para la construcción de la subestructura es de 117.6 m² (la zapata del estribo 1 y 2: 67.2 m², más la zapata de las pilas 1, 2 y 3: 50.4 m²).

Esta superficie no requerirá desmonte, ya que el lugar indicado donde se proyecta el puente vehicular estará situado sobre la barra costera, la cual esta desprovista de vegetación nativa. La subestructura estará formada mediante estribos y cabezales de concreto reforzado $F'c=250$ KG/CM² para los apoyos extremos, aunado a las tres columnas circulares de 1.20 m de diámetro coladas con concreto reforzado de $F'c=250$ KG/CM².

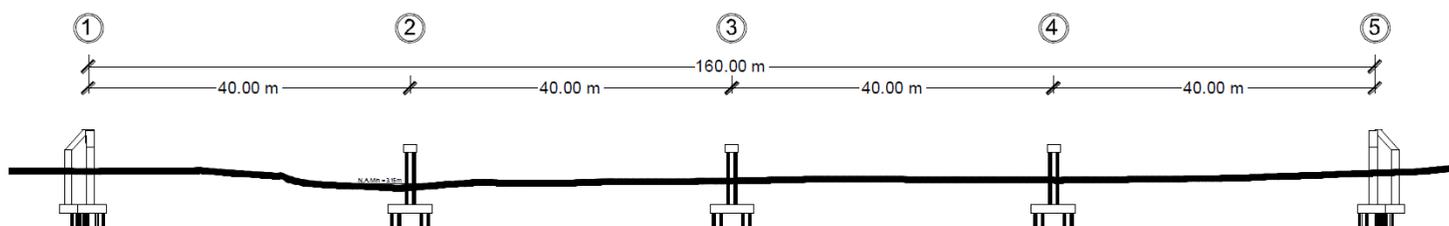
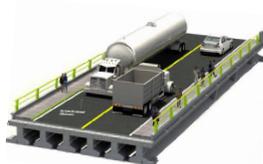
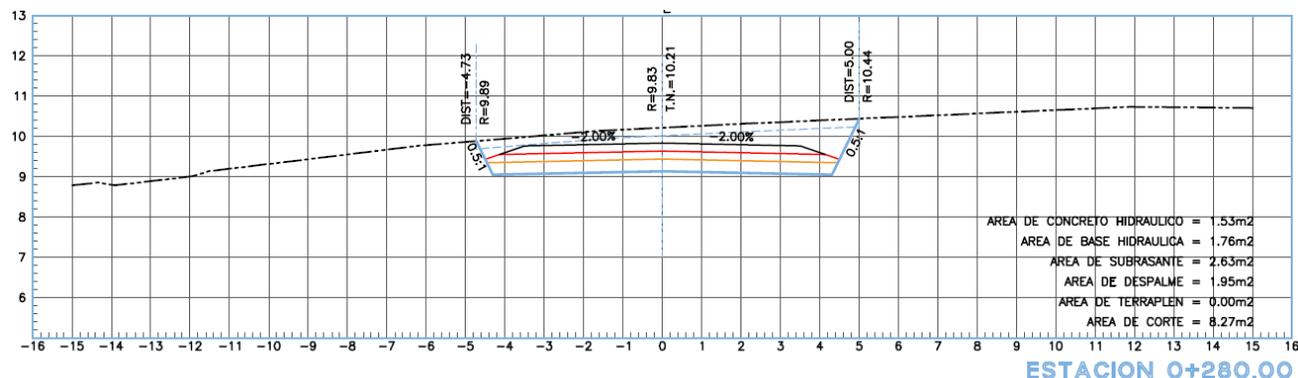


Imagen 6. Subestructura del Puente Vehicular, tomado de Estudio de Mecánica de Suelos, elaborado por SOLUCIONES INTEGRALES BALAM 2016, S.A. DE C.V.

➤ Accesos

La superficie total requerida para la construcción de ambos accesos es de 2,040.55 m² (Acceso 1: 1,124.02 m² más el Acceso 2: 916.53 m²).

La superficie donde se realizará la construcción de los accesos corresponde a mosaicos de vegetación secundaria con dominancia de selva baja caducifolia, mezclada con muy pobres relictos de vegetación de manglar.



B) Superficie a afectar (en m²) con respecto a la muy pobre cobertura vegetal del área del proyecto.

El presente análisis se desarrolló una vez delimitada la superficie real del proyecto de construcción del puente vehicular, el cual consistió en lo siguiente:

La ubicación del proyecto se ingresó al Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la SEMARNAT, el cual señala que el área del proyecto incide 100% en vegetación pastizal halófilo.

Realizada la interpretación preliminar según el SIGEIA, se desarrolló una verificación física en la superficie del proyecto y posteriormente se sobrepuso los polígonos del proyecto con las imágenes satelitales de Google Earth Pro, lo cual arrojó que la superficie afectada presenta mosaicos de vegetación secundaria con dominancia de selva baja caducifolia, mezclada con relictos de vegetación de manglar, dicha flora está situada en los accesos al puente y corresponde a 1,608.26 m².

C) Superficie (en m²) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total.

El área total del proyecto corresponde a una superficie de 3,603.55 m², del cual el 43.4% (1,563.00 m²) corresponde a la estructura del puente y el 56.6% (2,040.55 m²) a los accesos.

De la superficie existente para infraestructura del puente, se afectará 540.3 m² con la construcción de estribos, pilotes, zapata y pilas del puente. En porcentaje con respecto a la superficie del predio es un 15 %.

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

La unidad del paisaje del área en donde se pretende construir el puente vehicular corresponde a una barra costera y el uso actual del suelo corresponde a un camino improvisado para comunicación de la Playa Azul con la Playa Ventura, en el transitan diferentes vehículos automotores, predominando las cuatrimotos.

El uso de suelo actual en las colindancias del proyecto corresponde principalmente a parcelas agrícolas, porciones extensas a la ganadería y casas habitación con servicios turísticos; los cuerpos de agua más importantes se encuentran al norte (Estero Las Salinas) y al sur (Océano pacífico) del proyecto, estos son habitualmente utilizados para labores domésticas como lavar ropa, bañarse, aseo de animales, abrevadero, también como sitio de recreo y pesca artesanal.



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

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010 desarrollado por el INEGI, el Municipio de Copala cuenta con un total de 4,455 viviendas, con un promedio de 4.05 ocupantes. Así mismo, reporta que 3,231 viviendas disponen de luz eléctrica, 2,457 disponen de agua entubada dentro de la vivienda, o fuera de la vivienda, pero dentro del terreno, y 2,406 disponen de drenaje conectado a la red pública.

La principal vía de acceso a la localidad de Bahía de Agua Dulce y a la Playa Azul, corresponde a la carretera E.C. (Acapulco-Pinotepa Nacional) - Bahía de Agua Dulce. Con la construcción del puente vehicular permitirá el traslado y evitará la barra costera del estero Las salinas.

En lo que respecta a los servicios requeridos estos se adquirirán en sitios autorizados, aplicando medidas de seguridad en su manejo, bajo condiciones normales de trabajo, lo cual podrá verse modificado en función de imprevistos tales como, remoción de materiales o escombros extras no contemplados en el proyecto, necesidad de incremento en la planta de equipos, entre otros, además de condiciones climáticas.

II.2. Características particulares del proyecto

Un puente es un sistema estructural que provee el paso sobre un curso de agua o una carretera. Existen varios tipos de puentes de acuerdo con ciertos criterios, inherentes a su composición o tipo de sistema, o al uso mismo de la estructura. Así, podemos clasificarlos -por su alineamiento- en puentes en tangente, en curva o en pendiente; por el tipo de sistema: puente colgante, puente atirantado, puente en arco o puente de armadura; por su dimensión: puentes de claros cortos, medianos o de grandes dimensiones; por su movilidad: puente basculante, giratorio o de elevación vertical; por su manera de efectuar el cruce: puente de trazo normal o puente esviado y por último, por su material de composición: puente de concreto reforzado, concreto presforzado acero, mampostería, etc. (IMT, 2014)

Los puentes son concebidos como sistemas estructurales; por ello cuentan con ciertos componentes particulares, entre los que se encuentran:

- Superestructura
- Subestructura
- Infraestructura o cimentación
- Accesos
- Obras complementarias

La superestructura es el elemento que logra salvar el claro y provee así paso a los vehículos, recibe de manera directa las cargas vehiculares para su posterior transmisión a la subestructura. Este componente del sistema puede realizarse con



losas apoyadas sobre vigas de concreto reforzado, sobre traveses tipo AASHTO, armaduras, etc.

La subestructura es el conjunto de apoyos que soportan la superestructura, su principal objetivo es transmitir las acciones provenientes de la superestructura a la infraestructura. Este tipo de componentes generalmente son estribos, pilas o caballetes.

La infraestructura es el conjunto de elementos que reciben las acciones provenientes de la subestructura para su transmisión y sustento directamente al suelo. El tipo de elementos que conforman la infraestructura son las zapatas, pilotes, micropilotes y pilastrones.

Los accesos son los terraplenes y elementos que se construyen en las entradas y salidas del puente para brindar continuidad, proporcionar comodidad y seguridad al usuario. Por otro lado, las obras complementarias son aquellos dispositivos necesarios para el funcionamiento del puente; como pueden ser los señalamientos, los parapetos, etc. (IMT, 2014)

a) Tipo de estructura:

La estructura del puente vehicular estará compuesta por una losa de concreto reforzado de 23 cm de espesor, apoyada sobre traveses ASSHTO Tipo IV Modificadas, las cuales tendrán las siguientes propiedades; un peralte de 135 cm, un claro Min-Max de 21 – 30 m, un área de sección transversal de 0.5233 m², un ancho inferior de 66 cm y un superior de 125 cm.

Las traveses ASSHTO debido a su sección transversal, en su bulbo inferior se aloja el acero de presfuerzo, lo que permite un comportamiento adecuado obteniendo todas las ventajas del presfuerzo.

Su patín superior trabaja como ménsula lo que le permite recibir y cargar en toda su longitud las solicitaciones de servicio (cargas muertas y vivas).

Al ser empleadas como superestructura de puentes, entre uno y otro elemento se realiza la colocación de cimbra o colocación de tabletas de concreto reforzado, mediante las cuales, es factible. (SEPSA 2018.)

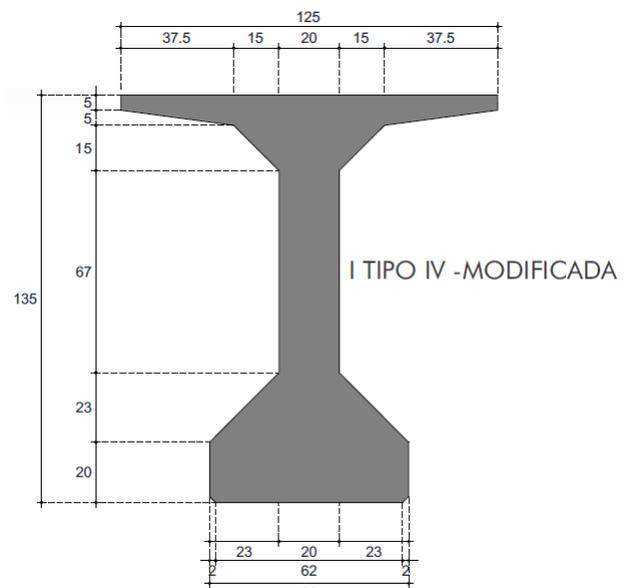


Imagen 7. TRABE AASHTO, tomado de Catalogo General de Piezas.



b) Dimensiones:

La estructura del puente y los accesos tendrá una longitud de 300.00 m y un ancho total de 9.0 m, divididos en 7.0 m de calzada, y 1.0 m de ancho en los laterales para las banquetas.

LTP: Longitud Total del Puente, 160.0 m.
ACP: Ancho de Calzada a Proyectar, 7.0 m
AG: Ancho de guarniciones, 0.20 m
AB: ancho de Banqueta, 0.80 m
ATP: Ancho total a proyectar, 9 m.
Longitud total del puente con accesos: 300.0 m
Claro de diseño: 4
Espesor de loza: 0.23 m
No. Trabes ASSHTO Tipo IV Modificadas: 4 -5 por claro
No. de carriles: 2
No. de estribos: 2
Terraplén de acceso: 2
Longitud del terraplén de acceso 1: 70.0 m.
Longitud del terraplén de acceso 2: 70.0 m.

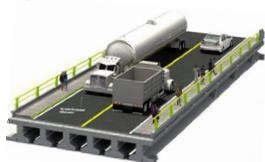
Para el puente se determina un ancho total de 9.0 m y una longitud de 160.0 m. Para accesos se estima una longitud total de Acceso uno y dos 140.0 m. La vegetación que se verá afectada con la preparación del sitio corresponde a la ubicada en las rampas de acceso dominando la vegetación secundaria de selva baja caducifolia, mezclada con relictos muy pobres de vegetación de manglar. La obra se pretende desarrollar en una sola etapa y no se pretende desarrollar obras asociadas, debido a que en el área ya existen caminos en ambos extremos del sitio del proyecto.

c) Gasto hidráulico.

De acuerdo con el estudio tophidráulico desarrollado por la empresa *SOLUCIONES INTEGRALES BALAM 2016, S.A. DE C.V.*, los resultados hidrológicos e hidráulicos desarrollados en el sitio donde se ubicará el Puente Vehicular Playa Azul son los siguientes:

- Gasto de Diseño = 946.22 m³/s
- Nivel Aguas de Diseño (NADI) = 6.26 m

Dentro del estudio se consideraron los niveles necesarios para la protección del puente vehicular, considerando todas las aportaciones que tiene el mismo, así como las regulaciones que existen sobre su cauce o sobre sus afluentes, determinando tramos específicos del estero, y el gasto para el cual debe realizarse el Proyecto Ejecutivo.



d) Perfil estratigráfico del cruce.

Con base en el estudio de mecánica de suelos para el diseño y análisis de la cimentación del proyecto “Puente Vehicular Playa Azul”, desarrollado por la empresa SOLUCIONES INTEGRALES BALAM 2016, S.A. DE C.V.; los trabajos de exploración del predio consistieron en la ejecución de tres Sondeos de Penetración Estándar (SPT) a 50.00 m de profundidad y uno más a 35.00 m de profundidad, obteniendo muestras alteradas para efectuar en el laboratorio los ensayos clasificatorios necesarios y determinar sus propiedades índices con el fin de obtener sus parámetros geotécnicos para el diseño de la cimentación.

De acuerdo con los resultados obtenidos de la exploración de campo, pruebas de laboratorio e inspección visual del sitio y de las muestras obtenidas, se anexa lo siguiente:

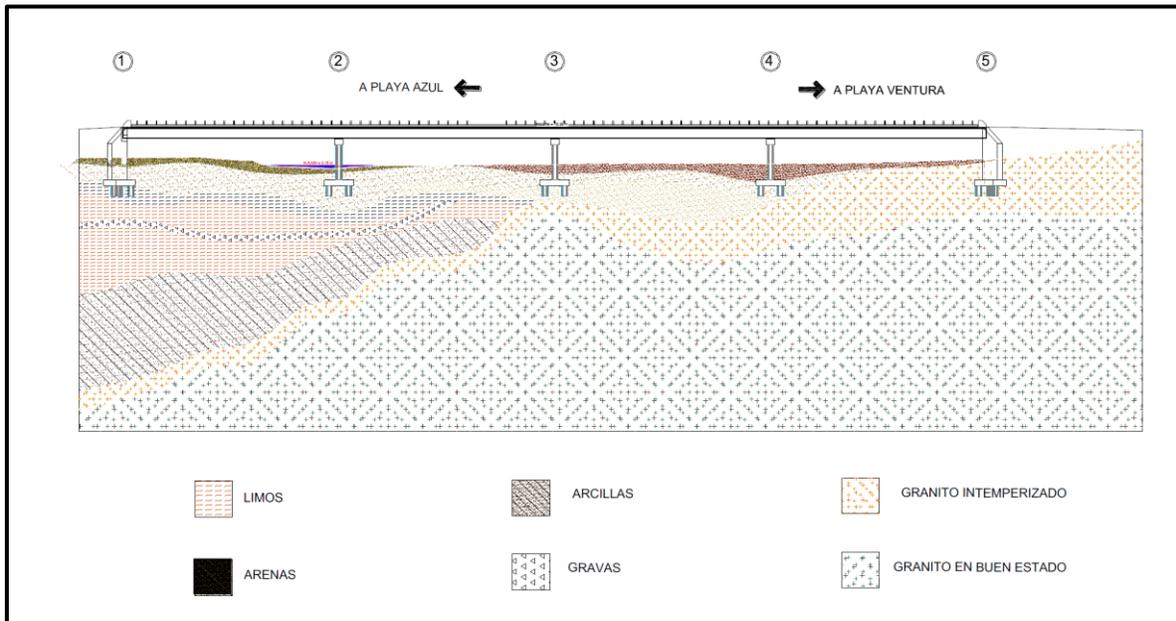


Imagen 8. Estratigrafía general del terreno tomado de Estudio de Mecánica de Suelos, elaborado por SOLUCIONES INTEGRALES BALAM 2016, S.A. DE C.V.



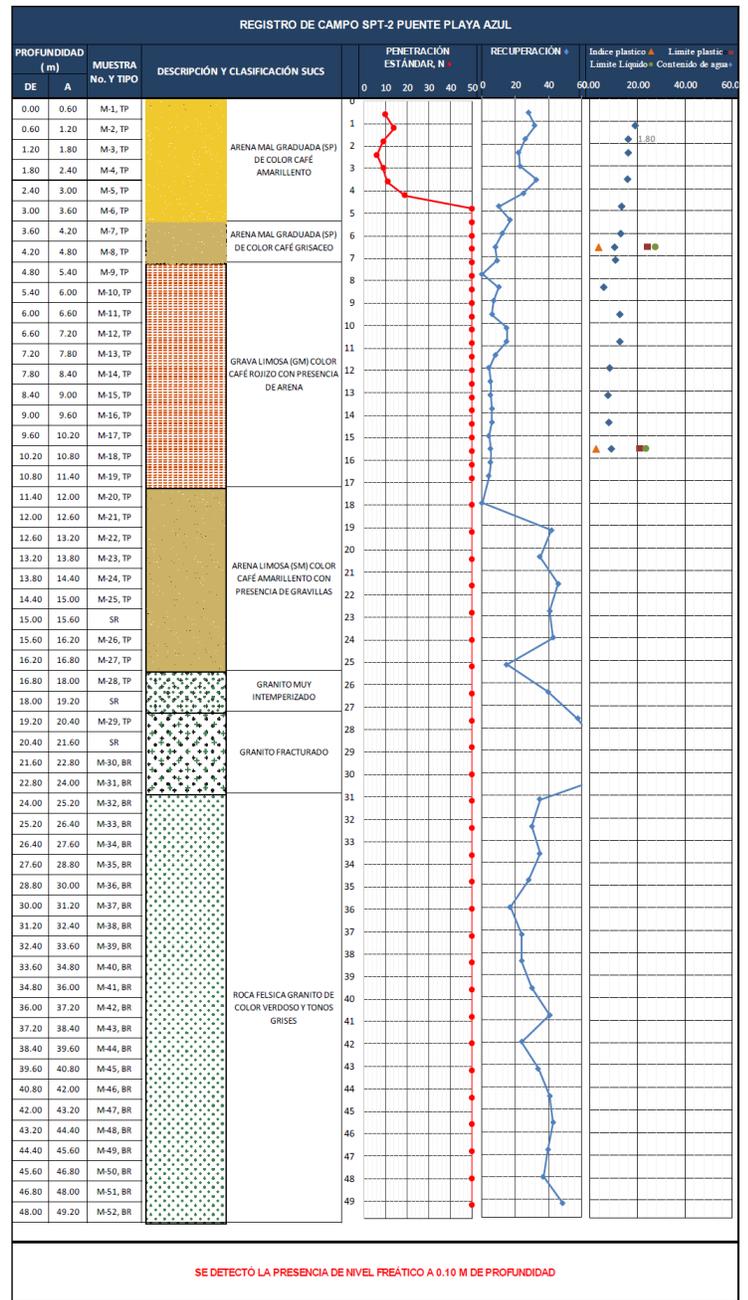
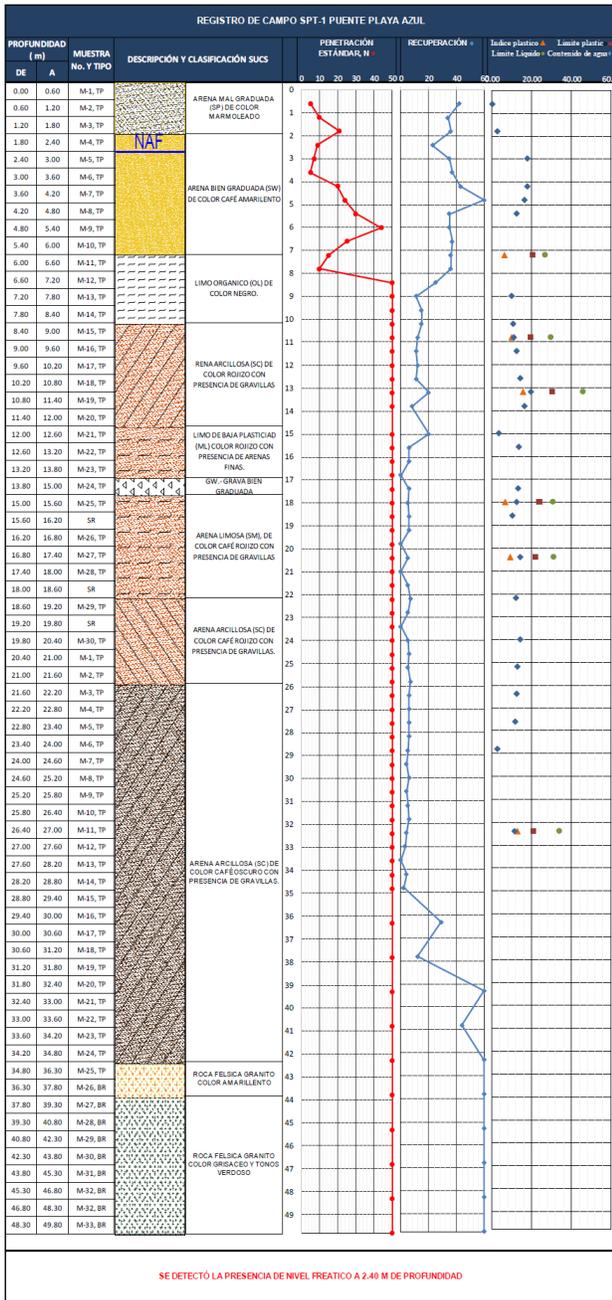
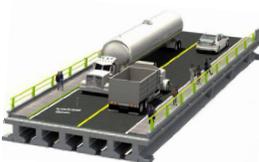


Imagen 9. Sondeos de Penetración Estándar, SPT-1 y SPT-2, tomado de Estudio de Mecánica de Suelos, elaborado por SOLUCIONES INTEGRALES BALAM 2016, S.A. DE C.V.



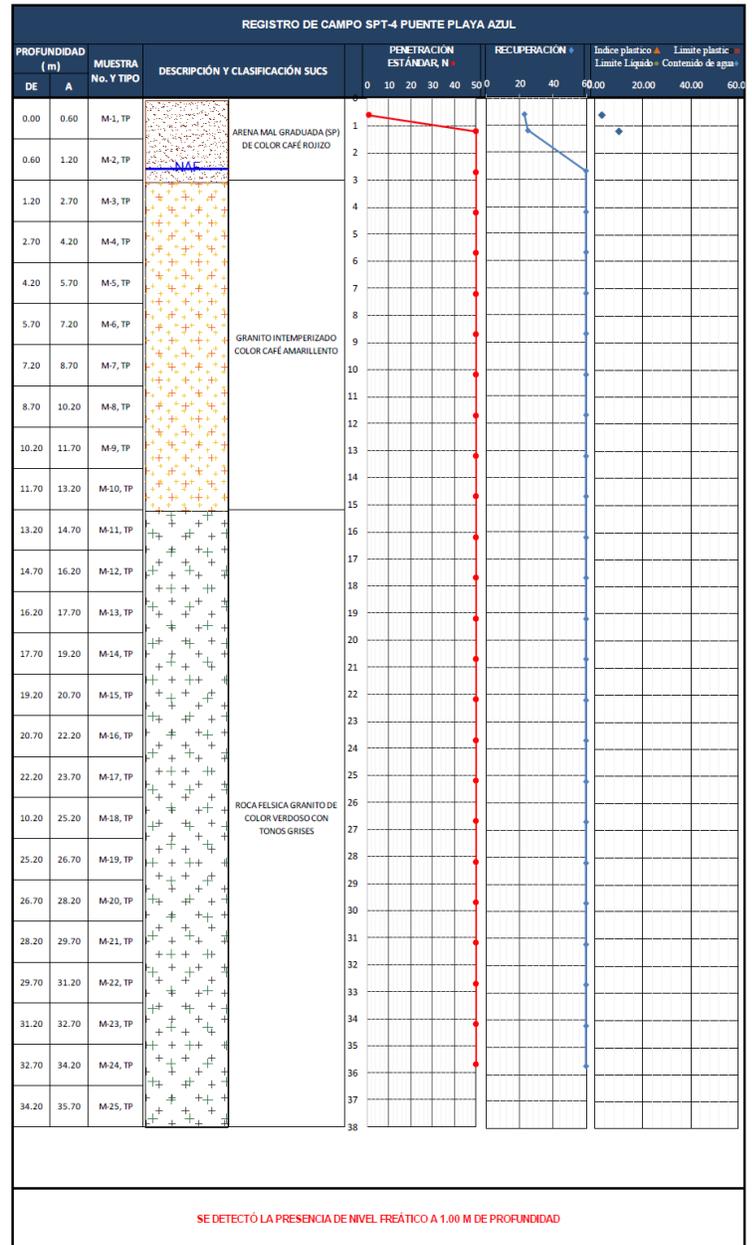
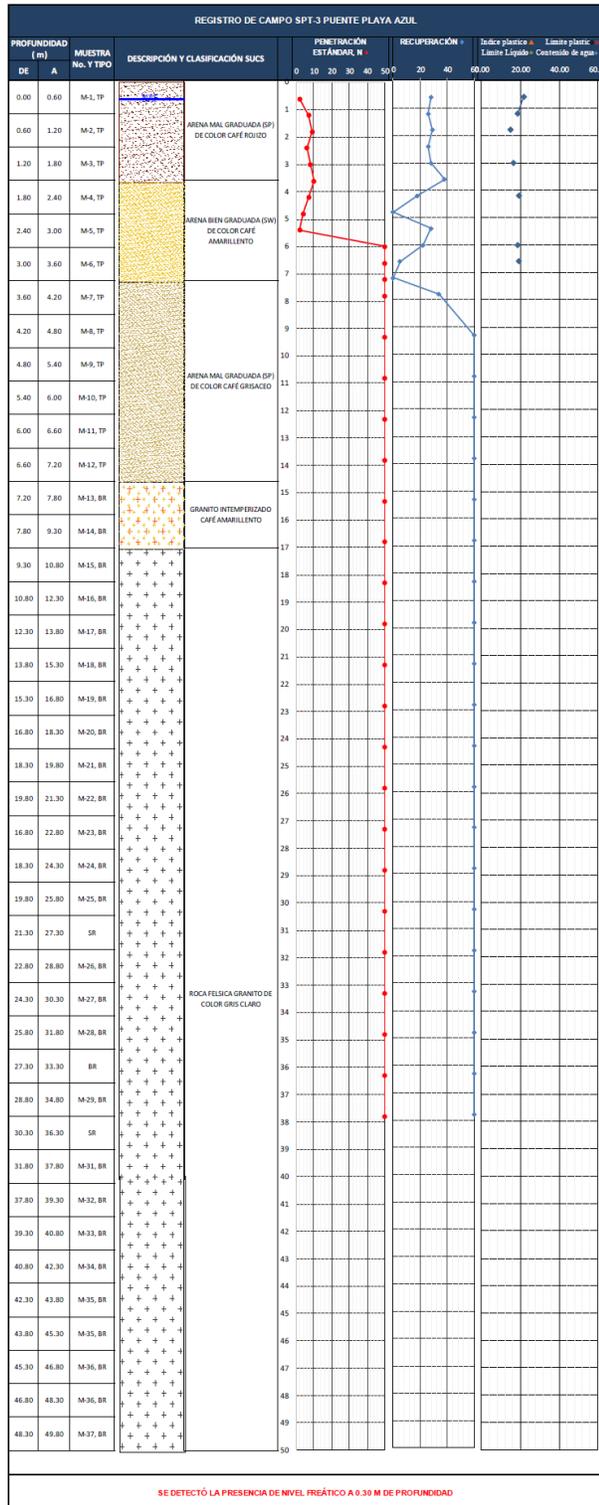
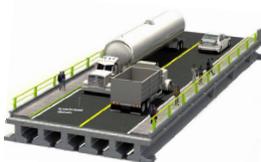


Imagen 10. Sondeos de Penetración Estándar, SPT-3 y SPT-4, tomado de Estudio de Mecánica de Suelos, elaborado por SOLUCIONES INTEGRALES BALAM 2016, S.A. DE C.V.



e) Tipo y profundidad de la cimentación recomendada: así como la superestructura que será desarrollada.

De acuerdo con el Estudio de Mecánica de Suelos, elaborado por SOLUCIONES INTEGRALES BALAM 2016, S.A. DE C.V. se concluye que las cimentaciones de la superestructura podrán resolverse satisfactoriamente mediante la utilización de pilas de cimentación, para lo cual se proporcionan capacidades de carga para cada uno de los apoyos y considerando diferentes profundidades para que se puedan seleccionar las dimensiones que mejor se adapten a las necesidades de la estructura. Adicionalmente, se darán capacidades de carga para estructuras complementarias ligeras que requieran de cimentaciones someras. En este sentido la cimentación podrá ser resuelta mediante zapatas corridas desplantadas sobre la roca que aflora en la zona del sondeo No. 4 y mediante zapatas corridas desplantadas sobre un relleno controlado en la zona del sondeo No. 1, por lo que la capacidad de carga admisible se calcula mediante los siguientes métodos de acuerdo con las condiciones mostradas.

- Capacidad de carga de zapatas desplantadas sobre roca; aceptando un factor de seguridad de 3, la capacidad de carga admisible de la roca donde se desplantará la zapata en condiciones estáticas es:

PROFUNDIDAD DE DESPLANTE DE CIMENTACIÓN (m)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE DE LA ROCA C' (t/m ²)	ÁNGULO DE FRICCIÓN Ø	RQD %	CAPACIDAD DE CARGA ÚLTIMA(t/m ²)	F.S.	CAPACIDAD DE CARGA (t/m ²)
I	320.12	28.00	42.8%	195.19	3	65.06

Imagen 11. Capacidad de carga para zapatas, tomado de Estudio de Mecánica de Suelos, elaborado por SOLUCIONES INTEGRALES BALAM 2016, S.A. DE C.V.

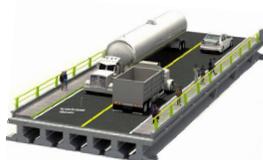
El nivel de desplante se tomará a partir del nivel de terreno natural. En ningún caso la presión de contacto deberá rebasar la capacidad de carga admisible. Se deberá verificar que la roca tenga un nivel de intemperismo bajo, de lo contrario deberá revisarse la presente solución para proponer otra alternativa que se ajuste a las condiciones que prevalezcan en el lugar.

- Capacidad de carga de zapatas desplantadas sobre suelo; aceptando un factor de seguridad de 3, la capacidad de carga admisible del terreno donde se desplantarán las zapatas es:

El nivel de desplante se tomará a partir del nivel del terreno natural y en ningún caso la presión de contacto deberá rebasar la capacidad de carga admisible.

ZAPATA	PROFUNDIDAD DE DESPLANTE (m)	CAPACIDAD DE CARGA TOTAL
I	2.00	6.57
I	2.50	12.29
I	3.00	17.06
I	3.50	23.28

Imagen 12. Capacidad de carga a diferentes profundidades, tomado de Estudio de Mecánica de Suelos, elaborado por SOLUCIONES INTEGRALES BALAM 2016, S.A. DE C.V.



No obstante, las excavaciones se realizarán en apego a la Normativa para la Infraestructura de Transporte de la SCT: N-CTR-CAR-1-06-003/01. Cimentaciones – Pilotes Colados en el lugar. Así mismo se ajustará al proyecto correspondiente, verificando que la profundidad de desplante, el número, diámetro y el espaciamiento de estos elementos correspondan a lo señalado en los planos estructurales autorizados.

f) Ancho del puente:

El puente que comunicará a la playa Azul con la Playa Ventura consta de un ancho total de 9.0 m, dividido en 7.0 m de calzada y 1 m para las dos banquetetas.

g) Peso máximo de vehículos:

El presente proyecto de construcción del puente vehicular “Playa Azul” se apegará a lo marcado en la norma N-PRY-CAR-6-01-003/01 (), referente a las Cargas y Acciones que deben considerar Proyectos de Nuevos Puentes y Estructuras Similares. Esto en su apartado E.1.2.1. Modelos de cargas vivas vehiculares para el análisis longitudinal, inciso a) Modelo IMT 66.5, en el cual se señala;

Este modelo de cargas vivas para el análisis longitudinal de claros iguales o mayores de treinta (30) metros, consiste en tres cargas concentradas (P1, P2, P3) y una carga uniformemente distribuida (w), con los valores que enseguida se indican y distribuidas como se muestra en la Imagen 13.

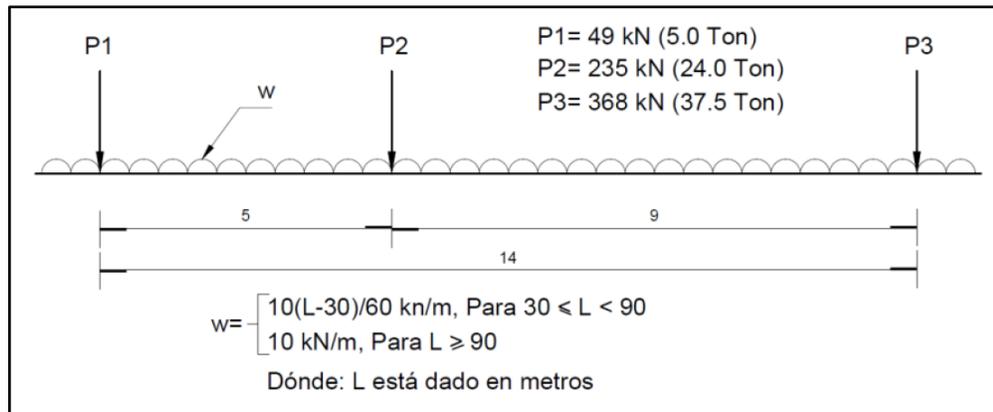
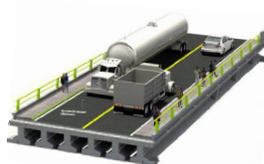


Imagen 13. Modelo de cargas vivas vehiculares IMT 66.5, para el análisis longitudinal de puentes y estructuras similares, con claros iguales o mayores de 30.m, tomado de Estudio de Análisis de efectos longitudinales y transversales en puentes debidos a cargas vivas vehiculares. (IMT 2014)



h) Caminos de acceso a la obra:

Actualmente en el área del proyecto ya existen caminos de acceso desde la cabecera municipal y desde el entronque con la carretera federal E.C. (Acapulco – Pinotepa Nacional) por lo que no existirá la necesidad de abrir nuevos caminos para los trabajos que se pretenden desarrollar.



Imagen 14. Vistas este oeste del camino que conduce al área del proyecto.

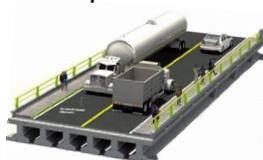
i) Bancos de materiales:

Tomando en consideración que se requerirá material para la conformación de las dos rampas de acceso, la presente constructora adquirirá el agregado de los bancos más cercanos al área del proyecto, corroborando en todo momento de que estos cuenten con los permisos correspondientes vigentes para su explotación y aprovechamiento.

El presente estudio no contempla utilizar bancos de materiales que se llegarán a encontrar dentro del área del proyecto, debido a que estos no reúnen las características granulométricas para la conformación de las rampas de acceso, aunado a que el material deberá cumplir con las normas N CMT 1 01/16 y N CMT 1 01/02, correspondientes a las Características de los materiales para terracerías, así como la norma M MMP 1 02/03, correspondiente a la clasificación de los fragmentos de rocas y suelos.

j) Tipo de soportes:

Se podría considerar un puente de traveses el cual está formado fundamentalmente por elementos horizontales que se apoyan en sus extremos sobre soportes, estribos, pilotes o pilas. Mientras que la fuerza que se transmite a través de los pilotes y las pilas es vertical y hacia abajo, por lo tanto, estos se ven sometidos a esfuerzos de compresión, las vigas o elementos horizontales tienden a flexionarse como consecuencia de las cargas que soportan. El esfuerzo de flexión supone una compresión en la zona superior de las traveses y una tracción en la inferior. Por lo que los soportes serán mediante dispositivos de apoyo de Neopreno.



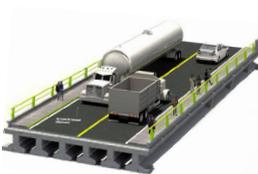
Las ventajas del neopreno respecto al hule natural son su mejor comportamiento a baja temperatura, mayor resistencia a la acción del ozono y menor deterioro bajo condiciones ambientales. Aunque hay apoyos de neopreno sencillos, sin placas metálicas intercaladas, los más utilizados son los laminados conformados por varias placas de neopreno y acero estructural (como refuerzo interno) que se intercalan y vulcanizan entre sí.

k) Procedimiento constructivo del puente de acuerdo con su clasificación (fabricados o prefabricados):

La mayor parte de la obra (pilas, zapatas, apoyos, estribos, muros, aleros, cabezales, lozas, etc.) será fabricada en el sitio y se construirá el puente vehicular de acuerdo con las normas de construcción de la S.C.T. de las cuales se rige la empresa. Esto debido a que las únicas piezas prefabricadas corresponderán a las trabes ASSHTO Tipo IV Modificadas, las cuales serán abastecidas mediante empresas especializadas.

l) Taludes.

Por el tipo de fisiografía en el que se encuentra situado el área del proyecto, no se considera tener taludes, por lo que se resalta que no se desarrollaran cortes, afectaciones, modificaciones u cualquiera otra actividad que altere taludes.



II.2.1 Programa general de trabajo

Se consideran 9 meses de trabajo a partir de obtener los permisos correspondientes por parte de la SEMARNAT, Delegación Guerrero. Una vez realizados los trámites correspondientes se podrá iniciar la construcción programada como se muestra en la siguiente tabla. El proyecto se considera como una obra de utilidad continua, que por sus condiciones operacionales, no se considera la etapa de abandono del sitio, y por tal razón este apartado informativo no se considera en el programa.

Tabla 1. Programa de actividades de la Obra

Descripción	Mes1	Mes2	Mes3	Mes4	Mes5	Mes6	Mes7	Mes8	Mes9
Terracerías; Formación y construcción de rampas									
Excavaciones para estructuras, cualquiera que sea su clasificación y profundidad									
Concreto hidráulico simple colado en seco en; zapatas de estribos, aleros y pilas.									
Concreto hidráulico simple colado en seco en; muros de estribos y aleros									
Concreto hidráulico simple colado en seco en, plantillas									
Acero de refuerzo para concreto hidráulico en; zapatas de estribos, aleros y pilas.									
Acero de refuerzo para concreto hidráulico en; muros de estribos y aleros.									
Acero de refuerzo para concreto hidráulico en; Columnas									
Pilotes colados en el lugar de 1.20 m de diámetro de concreto reforzado; perforación para hincado de pilotes									
Pilotes colados en el lugar de 1.20 m de diámetro de concreto reforzado; acero de refuerzo									
Pilotes colados en el lugar de 1.20 m de diámetro de concreto reforzado; colado con Concreto hidráulico									
Señales de información general									
Aplicación de medidas de mitigación de acuerdo con lo estipulado en el resolutivo de la MIA-P									



II.2.2 Preparación del sitio y construcción

II.2.2.1 Preparación del sitio

- Desmante

Esta actividad comprende del retiro (Tala de árboles, Roza de hierbas y desenraizado de troncos) y reubicación (mediante banqueo se rescatarán especies que pudieran presentar importancia ambiental y/o listada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010) de la muy escasa vegetación existente dentro del área de las rampas de acceso del puente vehicular. Se utilizará para esta actividad equipo menor y herramientas manuales, evitando en todo momento la eliminación de la vegetación mediante el uso del fuego y/o herbicidas químicos.

Los residuos producto del desmante (troncos, tocones, ramas, etc.) se donarán a los locatarios que empleen la madera como combustible en sus hogares. El material restante será transportado a los bancos de tiro autorizados.

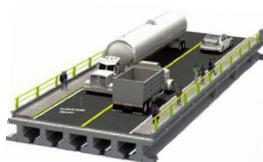
Los trabajos se realizarán asegurando que toda la materia vegetal quede fuera de las zonas destinadas a la construcción, evitando dañar árboles fuera del área indicada en el proyecto; para la presente actividad será tomada en cuenta la Norma N·CTR·CAR·1·01·001/11, referente al Desmante, así como a todas las medidas de mitigación que se describan en el capítulo VI del presente estudio.

- Despalme

De acuerdo con la Norma N·CTR·CAR·1·01·002/11, emitida por la SCT; el despalme es la remoción del material superficial del terreno, de acuerdo con lo establecido en el proyecto, con objeto de evitar la mezcla del material de las terracerías con materia orgánica o con depósitos de material no utilizable.

Esta actividad comprende de la remoción del material superficial del terreno ubicado en las rampas de acceso del puente vehicular. Los residuos producto del despalme se cargarán y transportarán al sitio o banco que cuente con autorización, esto en vehículos con cajas cerradas y protegidos con lonas, que impidan la contaminación del entorno y/o que se derramen.

En este sentido se recalca que la citada norma anteriormente será aplicada durante los trabajos que desarrolle el proyecto de construcción del puente vehicular.



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

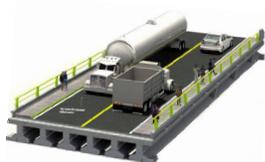
Las obras provisionales son todas aquellas que son necesarias para la construcción del proyecto.

Para la ejecución se puede considerar la instalación de las siguientes obras provisionales, cuyo diseño e instalación quedara a cargo de la empresa constructora, así como las especificaciones particulares de cada una de ellas, se sugiere que el área destinada a estas instalaciones se ubique en los terrenos colindantes a la primera rampa de acceso, Km 5+411.



Imagen 15. Vista satelital y a nivel de ojo de los terrenos lotificados colindantes a la rampa

- Taller: Se habilitará un taller temporal en la localidad de Bahía de Agua dulce en el cual se colocará una capa de concreto de 10 cm de espesor con la finalidad de proteger el suelo de posibles derrames como aceite, diésel, etc., este sitio será destinado para la reparación de maquinaria a utilizar en el proyecto. Se ubicará preferentemente en un terreno rentado por la empresa constructora.
- Patios de maquinaria: El patio de maquinaria se ubicará en la localidad de Bahía de Agua dulce en un terreno rentado por la empresa constructora y se usará para estacionar la maquinaria al término de la jornada de trabajo. El suelo donde se ubiquen estos, deberá tener una capa de concreto de 10 cm de espesor a efecto de evitar la contaminación del suelo, esta capa deberá retirarse al finalizar la obra.
- Almacén: Mientras dure el proyecto será necesaria la construcción de un almacén o centro de acopio, el cual servirá para depositar temporalmente materiales como grava, arena, piedra, etc., evitando su deterioro por estar expuestos a efectos ambientales. El almacén se ubicará en la localidad de Bahía de Agua Dulce en un terreno rentado por la empresa constructora.



- Instalaciones Sanitarias: Las instalaciones sanitarias se instalarán dentro de los terrenos rentados, para prevenir la contaminación del suelo y agua. Con la finalidad de cubrir las necesidades básicas del personal que labore en la obra, se instalara 1 sanitario por cada 10 trabajadores. Estas instalaciones podrán ser portátiles o semi-portátiles. La recolección de los residuos generados por este servicio quedará a cargo de la empresa que preste el servicio de los sanitarios portátiles, así como su mantenimiento, mientras dure la construcción del puente vehicular “Playa Azul”.
- Sitios para la disposición de residuos (Sólidos urbanos, manejo especial y peligrosos): Los sitios destinados para la disposición de residuos generados durante cada una de las etapas (preparación del sitio y construcción) del proyecto, deberán instalarse en un área cerca del proyecto, estos sitios se recomiendan con la finalidad de evitar su dispersión áreas circundantes al proyecto.
 - Residuos sólidos urbanos y manejo especial: Se recomienda la separación de residuos como madera, plástico, papel, aluminio, cartón, metales, entre otros, de manera que puedan destinarse a empresas recicladoras. Los residuos que no puedan ser reciclados serán dispuestos en sitios autorizados por la autoridad Municipal que corresponda; en lo que respecta a los materiales producto de las excavaciones, estos se depositaran a más de 100 m de separación de las excavaciones generadas y no deberá acumularse el material con alturas mayores a 2 m. Dicho material de no utilizarse será trasladado a un banco de tiro con autorización vigente.
 - Residuos Peligrosos: Los desechos resultantes del funcionamiento y mantenimiento de la maquinaria se tendrán que colocar en contenedores con tapa y bajo techo, para posteriormente entregarlo mediante manifiesto generador de residuos peligrosos, a la empresa responsable, verificando que esta o estas empresas cuenten con las autorizaciones respectivas por parte de la SEMARNAT. La empresa constructora tramitará el alta como empresa generadora de residuos peligrosos, ante la Delegación de la SEMARNAT del Estado de Guerrero.

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



II.2.4. Etapa de Construcción

La especificación de construcción describe detalladamente las características del producto deseado o de la técnica de construcción requerida o de los equipos y herramientas por aplicar; hace referencia a las Normas en que se apoyan las acciones estipuladas.

- Infraestructura
 - Pilas de cimentación

En lo concerniente a la construcción de las pilas de cimentación, se desarrollará lo propuesto en el de Estudio de Mecánica de Suelos (BALAM 2016), así como lo indicado en la Norma N CTR CAR 1 06 003/1; pilotes colados en el lugar.

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

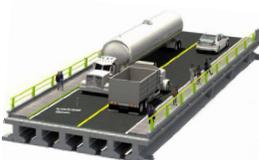
Equipo de perforación; deberá utilizarse un equipo de perforación con la herramienta adecuada para garantizar la verticalidad del barreno, minimizar la alteración del suelo adyacente a la excavación, obtener una perforación limpia y conservar las dimensiones del proyecto en toda la profundidad, evitando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

Características de la perforación; la perforación será uniforme en toda su longitud, en caso de ser necesario deberá emplearse algún tipo de ademe (metálico, lodos bentoníticos y/o polímeros) para evitar caídos en los estratos superiores de la misma.

Apoyo de las pilas; el material suelto que se acumule en el fondo de la perforación se retirara en su totalidad empleando herramienta de limpieza adecuada, para garantizar el correcto apoyo de las pilas. Debido a que la perforación se realizará en roca se deberá tener especial atención en que no existan discontinuidades o cavidades, ya que de ser así se deberá dar aviso a nuestra firma para valorar soluciones posibles.

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

Colado del concreto; inmediatamente después de instalar el armado se iniciará la colocación del concreto bajo agua o lodo polimérico, si es que se presentaran caídos de material, utilizando tubo tremie, manteniendo el extremo inferior del tubo embebido en el concreto fresco un mínimo de 1.50 m. Por ningún motivo se interrumpirá la colocación del concreto hasta completar la pila en construcción. El colado se llevará hasta 40 cm por arriba del nivel de desplante de cabezales, para eliminar el concreto contaminado y permitir la liga estructural de la pila.



➤ Zapatas

Se considerará a las zapatas bajo la acción de fuerzas actuantes en dirección vertical hacia abajo debidas a las cargas impuestas, equilibradas por una distribución de presiones hacia arriba, ejercidas por los materiales de cimentación y distribuidas sobre el área de la zapata considerando la excentricidad de la resultante de las fuerzas actuantes. Cuando se usan pilotes bajo las zapatas, la reacción de la cimentación será considerada como una serie de cargas concentradas aplicadas en los centros de los pilotes, donde cada pilote transmite una parte de la carga total de la zapata (MTC 2003).

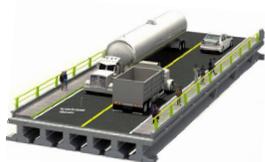
Excavación de la zanja para zapata: Consiste en retirar el material (suelo) en el lugar donde se va alojar la zapata en las dimensiones que se requieran de acuerdo al análisis geotécnico que se llevó a cabo. La profundidad de excavación estará en función del nivel de desplante de la zapata. Esta actividad se podrá hacer con ayuda de maquinaria o mano, dependiendo de la cantidad del material a retirar. El tipo de excavación que se va a realizarse cataloga como profunda por lo que se tendrá que dar un soporte temporal.

Limpieza de la excavación y colado de plantilla para zapatas: Una vez que se alcance la profundidad de la excavación y antes de colocar el soporte temporal se limpiará el fondo de la excavación para retirar el material suelto, para así después colocar una plantilla de 10 cm de espesor de concreto con $f'c$ de 150kg/cm^2 , a efecto de evitar la contaminación del concreto estructural que conformará la zapata.

Habilitado y colocación del acero de refuerzo para zapata: El armado del acero de refuerzo debe cumplir al menos con las especificaciones presentadas en los planos estructurales de cada obra. Se debe cuidar el cumplimiento del revestimiento mínimo, de acuerdo con lo especificado en el plano estructural correspondiente.

Colado del concreto para zapatas: Antes de proceder al colado del concreto es fundamental hacer la limpieza cuidadosa del fondo de la excavación, retirando los azolves o recortes sedimentados mediante las herramientas apropiadas. Se debe garantizar un colado continuo, para evitar las juntas en la zapata. Para el vaciado del concreto se puede utilizar una bomba. Se sugiere una mezcla de concreto con alto revenimiento, auto compactable y una resistencia a la compresión mínima de 250kg/cm^2 , a menos que se especifique lo contrario en los planos estructurales.

Para el caso de la zapata se puede auxiliar de vibradores mecánicos y complementando con actividades manuales. En ningún caso se empleará el vibrador como medio de transporte del concreto cuando se esté vaciando.



○ Subestructura

➤ Estribos y pilas, etc.

A). Estribos; además de soportar a la superestructura, como función principal, contiene los rellenos en los abros del puente, conteniendo los empujes inducidos por el terreno. Regularmente están conformado de la siguiente manera: muros de gravedad, muros de contrafuerte, cabezal sobre pilas de cimentación o muro mecánicamente estabilizados (SCT 2014).

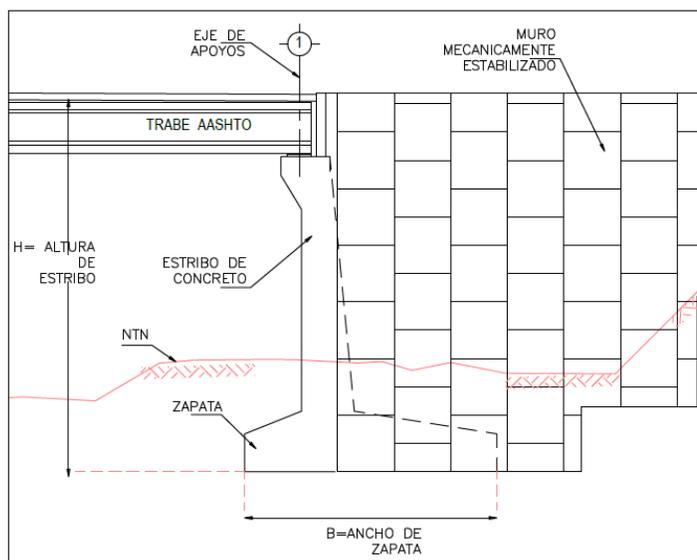


Imagen 16. Estructura para estribo de Puente, conformada por aleros, zapata superficial y muro frontal, tomado de la Guía de exploración y elaboración de estudios y proyectos para la cimentación de puentes, SCT 2014

B). Pilas; las pilas del puente son elementos de la subestructura que están conformados por una viga cabezal, el cuerpo principal (puede ser una o varias columnas, cajón de concreto, pila tipo marco, pila tipo muro, etc.) y la cimentación (SCT 2014).

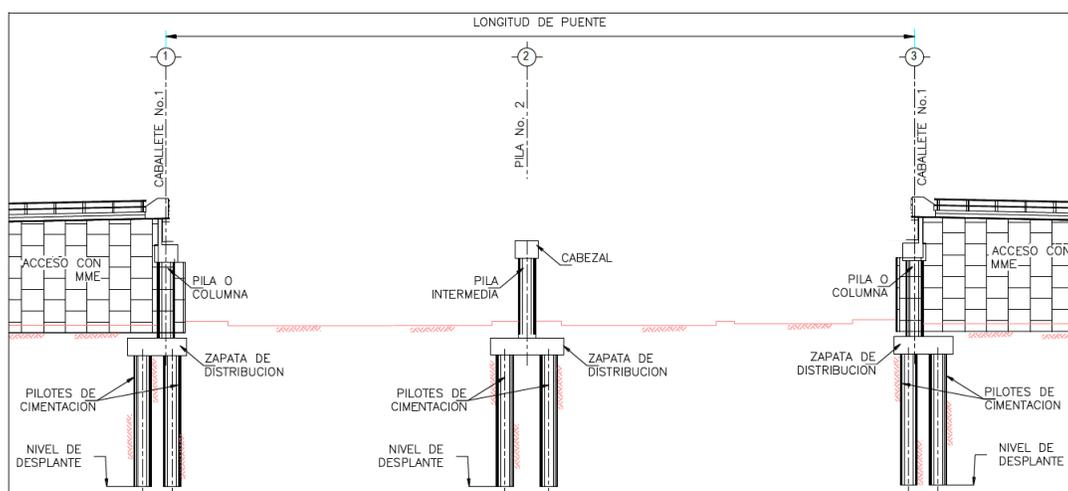


Imagen 17. Partes representativas de la subestructura de Puente, tomado de la Guía de exploración y elaboración de estudios y proyectos para la cimentación de puentes, SCT 2014.



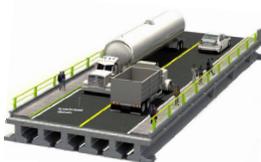
Los presentes trabajos constructivos se realizarán conforme a los niveles y lineamientos del proyecto, dando especial cuidado a las normas N-CTR-CAR-1-02-003/00; Concreto hidráulico y N-CTR-CAR-1-02-004/02; Acero para Concreto Hidráulico.

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

1. Inmediatamente antes del colado del concreto hidráulico, toda la superficie por cubrir estará debidamente preparada, exenta de materias extrañas, polvo o grasa.
2. Si así lo indica el proyecto o aprueba la Secretaría, la superficie por cubrir se mantendrá húmeda desde el momento en que se termine la limpieza, hasta la colocación del concreto hidráulico.

COLOCACIÓN DEL ACERO

1. Las varillas de refuerzo se colocarán en la posición que fije el proyecto o apruebe la Secretaría y se mantendrán firmemente en su sitio durante el colado.
2. Los estribos rodearán a las varillas longitudinales y quedarán firmemente unidos a ellas.
3. En losas, cuando se utilicen estribos, éstos rodearán a las varillas longitudinales y transversales de las capas de refuerzo y quedarán firmemente unidos a ellas.
4. El refuerzo más próximo al molde quedará separado del mismo, a la distancia necesaria para cumplir con el recubrimiento indicado en el proyecto, mediante el uso de separadores de acero o dados de concreto.
5. En losas con doble capa de refuerzo, las capas se mantendrán en su posición por medio de separadores fabricados con acero de refuerzo de cero coma noventa y cinco (0,95) centímetros de diámetro nominal mínimo, de modo que la separación entre las varillas inferiores y superiores sea la indicada en el proyecto. Los separadores se sujetarán al acero de refuerzo por medio de amarres de alambre o bien, por puntos de soldadura, según lo indicado en el proyecto.
6. Los alambres, cables y barras, que se empleen en concreto presforzado se colocarán y tensarán con las longitudes, posiciones, accesorios, procedimientos y demás requisitos indicados en el proyecto.
7. Las rejillas o mallas de alambre, metal desplegado y otros elementos estructurales que se empleen como refuerzo, se colocarán según lo indicado en el proyecto. En caso de existir traslapes, éstos serán de diecinueve (19) centímetros como mínimo, se harán sin doblar las mallas, sujetándolas por medio de amarres con alambre, a menos que el proyecto indique otra cosa.



8. Si el proyecto no indica otra cosa, en elementos verticales de concreto, las mallas se fijarán con alambre recocado sobre separadores de alambón, que a su vez irán fijados a la cimbra, de tal manera que no se muevan durante el colado.

10. En elementos horizontales, el amarrado de los tramos de malla se hará con alambre recocado, se colocarán silletas de apoyo para obtener el recubrimiento necesario según lo indicado en el proyecto.

CIMBRAS Y MOLDES

1. El diseño de las obras falsas, cimbras y moldes será responsabilidad del Contratista de Obra y las construirá para cumplir con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría.

2. Las cimbras y moldes serán del material indicado en el proyecto o aprobado por la Secretaría.

3. Las cimbras y moldes tendrán la rigidez suficiente para evitar deformaciones debidas a la presión del concreto, al efecto de los vibradores y a las demás cargas y operaciones correlativas al colado o que puedan presentarse durante la construcción. Además, las cimbras y moldes serán estancos para evitar la fuga de la lechada y de los agregados finos durante el colado y el vibrado.

4. Las cimbras y moldes se limpiarán antes de una nueva utilización. La parte de las cimbras y moldes expuesta al concreto recibirá una capa de desmoldante.

5. Todas las cimbras y moldes se construirán de manera que puedan ser retirados sin dañar el concreto. Cuando se considere necesario se dejarán aberturas temporales en la base y otros lugares de las cimbras o moldes, para facilitar su limpieza, inspección y la colocación del concreto.

6. No se permitirá el colado en cimbras o moldes con juntas que presenten aberturas mayores de diez (10) milímetros; en este caso, las juntas serán calafateadas con un material adecuado que garantice un buen sello, que resista sin deformarse o romperse el contacto con el concreto y que no produzca depresiones ni salientes mayores que las tolerancias geométricas que establezca el proyecto. En el caso de concreto aparente, las cimbras o moldes se ajustarán perfectamente y no se permitirá calafatear sus juntas.

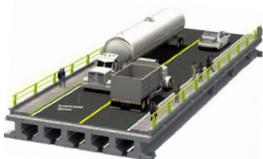
7. Durante y después de las operaciones del vaciado del concreto, se inspeccionará la cimbra o molde, para detectar deflexiones, pandeos, asentamientos o desajustes.

8. Los separadores de madera, no se dejarán ahogados en el concreto. Las varillas o tirantes usados para afianzar los moldes, pueden quedar ahogados en el concreto y cortarse a no menos de tres (3) centímetros hacia el interior de las caras amoldadas del concreto.



COLADO

1. El colado será continuo hasta la terminación del elemento estructural o hasta la junta de construcción que indique el proyecto.
2. Cuando sea necesario que el colado de elementos estructurales verticales, tales como muros, columnas o pilas, se efectúe en etapas, éstas serán las indicadas en el proyecto. La superficie libre de la última capa que se cuele, ya sea por suspensión temporal del trabajo o por terminar las labores del día, se limpiará tan pronto como dicha superficie haya fraguado lo suficiente para conservar su forma, quitando la lechada u otros materiales perjudiciales.
3. Se colará por frentes continuos, cubriendo toda la sección del elemento estructural.
4. No se dejará caer la revoltura desde alturas mayores de uno coma cinco (1,5) metros, ni se amontonará para después extenderla en los moldes.
5. El lapso entre un vaciado y el siguiente, para el mismo frente de colado, será como máximo de treinta (30) minutos.
6. El colado en arcos se hará formando dovelas, cada dovela se colará en una sola operación. El orden de avance será simultáneo de ambos arranques hacia la clave, a menos que el proyecto indique otra cosa.
7. Los colados bajo el agua se ejecutarán, tomando en cuenta las siguientes consideraciones generales:
 - 7.1. La zona de trabajo se protegerá adecuadamente, con objeto de efectuar el colado en agua tranquila, donde la revoltura se vaciará de manera que vaya formando capas sensiblemente horizontales.
 - 7.2. El colado se hará por medio de un bote de fondo móvil, éste tendrá forma de embudo y capacidad mínima de doscientos cincuenta (250) litros. El bote se bajará gradual y cuidadosamente hasta que el embudo penetre en la revoltura previamente depositada; a continuación, se abrirá el fondo y se levantará poco a poco el bote, para no agitar el agua ni la revoltura.
 - 7.3. El concreto fresco no quedará expuesto a la acción dinámica del agua, sino hasta que haya endurecido.
 - 7.4. En el caso de colados bajo agua salada o expuestos a la acción de la misma, no se usarán agregados pétreos ligeros de baja resistencia.
 - 7.5. En ningún caso se dejarán juntas de construcción en la zona comprendida entre sesenta (60) centímetros abajo del nivel de bajamar y



sesenta (60) centímetros arriba del nivel de pleamar; en esta última zona la revoltura se colará en seco.

8. A menos que el proyecto indique otra cosa, no se suspenderá el colado o se interrumpirá temporalmente, cuando falten menos de cuarenta y cinco (45) centímetros para enrasar el coronamiento final de estructuras verticales, como muros, estribos, pilas o columnas, a menos que éstos tengan que rematar en dalas, coronas o diafragmas, capiteles o marquesinas de menos de cuarenta y cinco (45) centímetros de altura, en cuyo caso se podrá dejar una junta de construcción en el lecho bajo dichos elementos.

FRAGUADO Y CURADO

1. Durante las diez (10) primeras horas que sigan a la terminación del colado, se evitará que el agua de lluvia o alguna corriente de agua, deslave el concreto.

2. Una vez iniciado el fraguado y por lo menos durante las primeras cuarenta y ocho (48) horas de efectuado el colado, se evitará toda clase de sacudidas, trepidaciones y movimientos en las varillas que sobresalgan, que interrumpan el estado de reposo y alteren el acabado superficial con huellas u otras marcas.

3. Se evitará la pérdida de agua del concreto para que alcance su resistencia y durabilidad potencial, protegiéndolo mediante el curado que indique el proyecto.

4. Si el proyecto no indica otra cosa, se aplicarán riegos de agua sobre las superficies expuestas y los moldes, en cuanto dichos riegos no marquen huellas en dichas superficies. Los riegos se aplicarán durante siete (7) días cuando se emplee cemento Pórtland de los tipos I, II, IV y V, puzolánico tipo IP o de escorias de altos hornos tipo IE y durante tres (3) días cuando se emplee cemento Pórtland tipo III. El agua que se utilice para el curado, será de la misma calidad que la que se emplee en la elaboración del concreto.

5. Cuando así lo establezca el proyecto, en vez de los riegos a que se refiere el Inciso anterior, se aplicará una membrana impermeable en las superficies expuestas, que impida la evaporación del agua contenida en la masa de concreto. La cantidad, clase de producto que se emplee y su forma de aplicación, cumplirán con los requisitos fijados en el proyecto. La membrana mantendrá la superficie del concreto húmeda durante el mismo tiempo señalado en el Inciso anterior, según el tipo de cemento que se utilice.

6. Cuando así lo indique el proyecto o lo apruebe la Secretaría, el curado se hará cubriendo las superficies expuestas con arena, costales o mantas, que se mantendrán húmedas al igual que los moldes, durante el mismo tiempo señalado en el Inciso 4. de este procedimiento, según el tipo de cemento que se utilice.



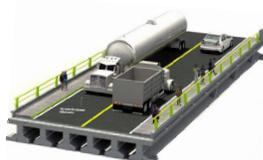
DESCIMBRADO

1. La determinación del tiempo a partir del cual puede iniciarse la remoción de los moldes, se hará como lo indique el proyecto.
2. A menos que el proyecto indique otra cosa, cuando no se utilicen aditivos que afecten el fraguado, los períodos entre la terminación del colado y la iniciación de la remoción de las cimbras, moldes y obras falsas serán los señalados en la Tabla 3 de este procedimiento y la norma anteriormente citada.

TABLA 2.- *Tiempo recomendable para descimbrar después de colar*

Elemento estructural	Tipo de cemento Pórtland	
	Tipos I, II, IV, V, IP, IE	Tipo III
Bóvedas	14	7
Trabes	14	7
Losas de piso	14	7
Columnas	2	1
Muros	2	1
Costados de trabes, de losas	2	1

3. Cuando se usen aditivos que afecten el fraguado, la remoción de las cimbras, moldes, se iniciará cuando lo indique el proyecto, con base en los resultados de las pruebas realizadas a especímenes del mismo concreto empleado en el elemento estructural.
4. Cuando así lo establezca el proyecto, en elementos estructurales que no estén sujetos a cargas, tales como guarniciones, banquetas y parapetos, los moldes de superficies verticales se podrán remover a partir de doce (12) a cuarenta y ocho (48) horas después de efectuarse el colado, según las condiciones de la obra.
5. Para remover las cimbras, moldes y obras falsas, se usarán procedimientos que no dañen las superficies del concreto o que incrementen los esfuerzos a que estará sujeta la estructura.
6. En el caso de elementos estructurales fabricados con cemento Pórtland de los tipos I, II, IV o V, puzolánico tipo IP y de escorias de altos hornos tipo IE, las cargas totales de proyecto se aplicarán una vez transcurridos veintiocho (28) días después de terminado el colado; pueden cargarse parcialmente a los veintiún (21) días después de terminado el colado cuando así lo indique el proyecto.



○ Superestructura

➤ Montaje de travesas ASSHTO Tipo IV Modificadas.

Para el proceso de montaje se recomendará utilizar el sistema de lanzamiento de travesas de concreto presforzado; el cual está diseñado a partir de un dispositivo que consta de una estructura metálica a base de módulos, que permite tomar directamente travesas desde el vehículo de carga, al desplazarse longitudinal y transversalmente hasta colocarlas en su lugar definitivo. Este sistema de montaje es utilizado en lugares inaccesibles por su altura, topografía o cauces de ríos. (GR y SCT 2015)

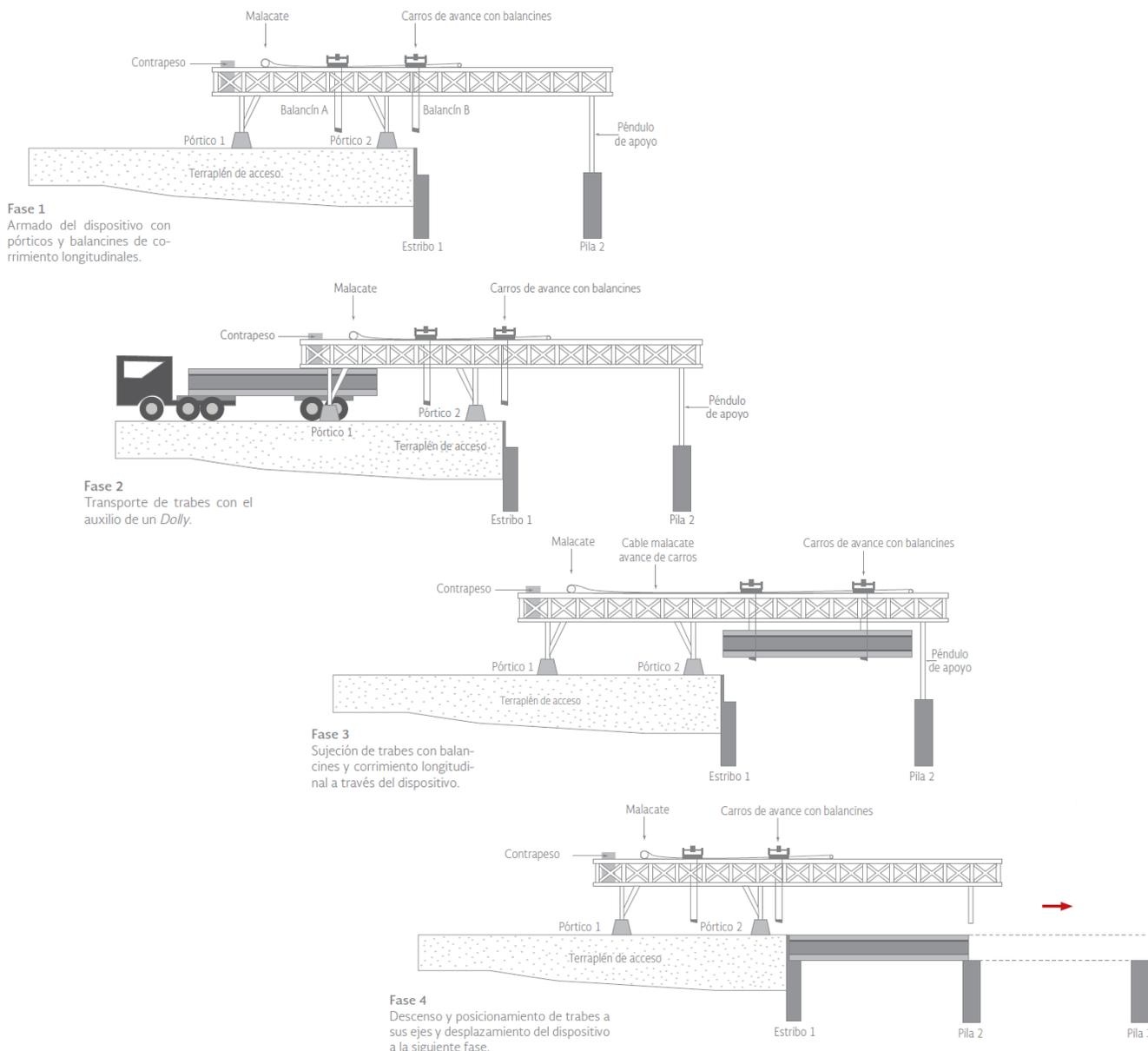


Imagen 18. Proceso de montaje, tomado de Los Puentes de México 1985- 2014, GR y SCT 2015



➤ Diafragmas y Losas de calzada

LOSA PRINCIPAL

Las losas son miembros estructurales de superficie plana y continua, apoyadas sobre un conjunto de vigas, formando los tableros del puente. Su función principal consiste en recibir directamente las cargas impuestas por el tráfico vehicular y peatonal, por esta razón, las estructuras han de resistir la flexocompresión y de igual forma sus respectivos elementos de apoyo, (vigas, diafragmas). Las losas, por ejemplo, son hechas de concreto armado, hierro y concreto pretensado. Las partes que soportan y conforman la estructura del tablero son vigas y diafragmas.

DIAFRAGMAS

Son elementos rectos rigidizadores de las vigas longitudinales que a la vez les transmiten fuerzas de cortante vertical, el cual se transmite por apoyo directo de la losa sobre la viga por medio de varillas de hierro que traspasan la viga longitudinal. Según el artículo 8.12.2 de la AASHTO, estos elementos se colocan uno en cada extremo del puente, a distancia más o menos de 50 cm del borde del tablero y en puntos intermedios donde no se rompa la continuidad de la losa y sea necesario apoyar los bordes de esta sobre el diafragma. Por lo general, tienen entre 6 pulgadas a 8 pulgadas de espesor. Los materiales más comunes con los que se construyen los diafragmas son: hierro, concreto armado, concreto pretensado y madera, cuando la estructura así sea.

Los presentes trabajos constructivos se realizarán conforme a los niveles y lineamientos del proyecto, dando especial cuidado a las normas N-CTR-CAR-1-02-003/00; Concreto hidráulico y N-CTR-CAR-1-02-004/02; Acero para Concreto Hidráulico.

Posterior a la colocación de las traveses, se procederá al armado, cimbrado y colado de los diafragmas, consecuentemente se cimbrará y armará el acero de refuerzo para la losa y colocar las juntas de dilatación efectuando el colado de este elemento; se anclará estructuralmente durante esta etapa de construcción el acero de refuerzo en guarniciones y banquetas, así como la colocación de drenes y goteros, bajo la losa.

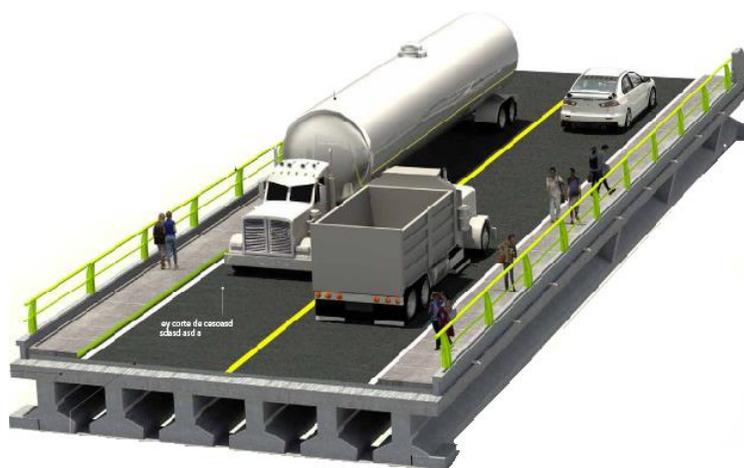


Imagen 19. Diseño representativo de la Superestructura, tomado de Infografías Puentes / Plan Nuevo Guerrero SCT, Smartblink 2014.



- Rampas de acceso

Se construirán los 2 terraplenes (70.0 m lineales cada uno) de acceso en capas horizontales de 30 cm de espesor, cada una compactada al 90% de su P.S.V. determinado mediante la prueba AASHTO estándar, para ello se empleará material de los bancos autorizados cercanos al área del proyecto. Posteriormente se pavimentará los accesos mediante una carpeta de mezcla en caliente, finalmente se colocará la defensa metálica y se construirán 6 lavaderos en ambos laterales del terraplén.

TABLA 3.- Volúmenes de las dos rampas de acceso

VOLUMEN DE TERRAPLEN					
ESTACION (KM)	D/2 (M)	AREA (M2)	AREA 1+AREA 2 (M2)	VOLUMEN PARCIAL (M3)	VOLUMEN ACUMULADO (M3)
0+000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010.00	5.00	1.54	1.54	7.70	7.70
0+020.00	5.00	12.13	13.67	68.35	76.05
0+030.00	5.00	26.07	38.20	191.00	267.05
0+040.00	5.00	45.71	71.78	358.90	625.95
0+050.00	5.00	63.77	109.48	547.40	1,173.35
0+060.00	5.00	75.78	139.55	697.75	1,871.10
0+070.00	5.00	86.41	162.19	810.95	2,682.05
0+070.00	INICIA PUENTE DE PROYECTO				
0+230.00	TERMINA PUENTE DE PROYECTO				
0+230.00	0.00	92.54	92.54	0.00	0.00
0+240.00	5.00	71.55	164.09	820.45	820.45
0+250.00	5.00	36.32	107.87	539.35	1,359.80
0+260.00	5.00	8.26	44.58	222.90	1,582.70
0+270.00	5.00	0.00	8.26	41.30	1,624.00
0+280.00	5.00	0.00	0.00	0.00	1,624.00
0+290.00	5.00	0.00	0.00	0.00	1,624.00
0+300.00	5.00	0.00	0.00	0.00	1,624.00
TOTAL					4,306.05 M3

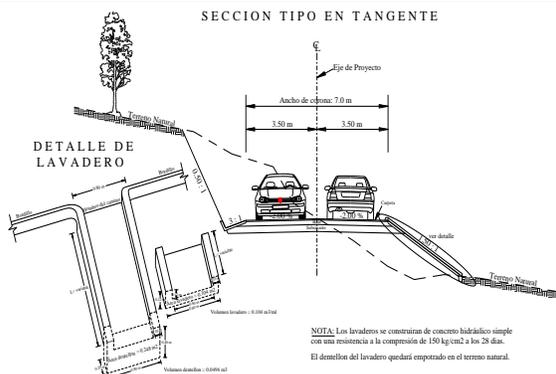
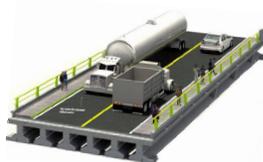


Imagen 20. Diseño de lavaderos a construir.



II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento

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

El servicio que brindará el puente será el de vía de comunicación, que tendrá como principal objetivo la conexión de la Playa Azul con la Playa Ventura, ambas pertenecientes al Municipio de Copala, Estado de Guerrero.

Una vez en operación, el camino permitirá una circulación vehicular a una velocidad de 110 km/h. Por el tipo de proyecto no se identifica una cadena de procesos para su operación, sólo se identifican periodos, que se presentan de manera cíclica, en los que el flujo vehicular aumenta (periodos vacacionales), si bien la vialidad estará en servicio las 24 horas, los 365 días del año.

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

El presente proyecto no pretende utilizar ningún tipo de tecnología fuera de la ya conocida y convencional para este tipo de obras.

En cuanto a la seguridad en la vialidad, el servicio de vigilancia está a cargo de la Policía Federal, Estatal y Municipal Preventiva y a través de ésta, el servicio médico emergente. Estos serán los principales responsables de vigilar los materiales, sustancias y/o elementos que transiten sobre el puente vehicular una vez puesto en operación.

Las contingencias mayores ocasionadas por accidentes de tráfico o fenómenos naturales pueden ser atendidas de diversas formas, desde el envío de grúas hasta la intervención de policías, paramédicos, ejército, etc., dependiendo del caso.

c) Tipo de reparaciones a sistemas

El mantenimiento se resume en la reparación de la superficie de rodamiento y de los señalamientos estropeados y en mantener limpio de vegetación del derecho de vía.

Como conservación rutinaria para obras de drenaje se realizará la limpieza de cunetas, alcantarillas, lavaderos, etc., de acuerdo con el Libro de Conservación parte 21, Título 1, de la Normativa SCT. En cuanto al pavimento (Título 2) se tiene la limpieza de la superficie de rodamiento, sellado de grietas y bacheos. En el caso de los señalamientos (Título 5), se verificará en estado y en su caso se repondrán las marcas en el pavimento, en guarniciones, se limpiarán las señales verticales, las defensas y barreras centrales, etc.



Como Conservación periódica 2 en el caso de obras de drenaje, se llevaría a cabo la reparación de alcantarillas, lavaderos, bordillos, etc., de acuerdo con el Libro de Conservación parte 3, Título 1 de la Normativa SCT. En el caso del pavimento (Título 2), se realiza la reparación de las capas de rodadura reponiendo el material que se haya levantado, conocido como bacheo el cual se realiza en áreas pequeñas, en otros casos puede ser un área extensa, con lo que se requeriría de la pavimentación.

Se recomienda que se de mantenimiento al sello de losas y se deshierbe el derecho de vía cada 2 años; se revisen y repongan losas en mal estado cada 10 años y que permanentemente se de mantenimiento a los señalamientos, a los taludes, a las estructuras y se de limpieza a la vialidad.

Estas actividades de mantenimiento son realizadas de forma permanente por brigadas organizadas por la entidad operadora de las carreteras, en caso de actividades excepcionales o de gran volumen se recurre al contrato de empresas especializadas.

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

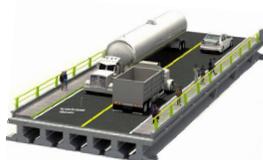
Una vez iniciada la operación, no se tiene contemplado ningún método para el control de malezas o de fauna nociva. De ser así se seguiría el método convencional de desmonte, con herramientas como machetes o azadones, asesorados por especialistas en la materia.

RELACIÓN DE PERSONAL, EQUIPO, HERRAMIENTA Y MATERIALES

Se considera que para la ejecución de la obra será necesario 1 frente de trabajo de 32 personas cada uno para laborar en las diferentes etapas del proyecto, la cantidad de personal por puesto y tipo de mano de obra se muestra a continuación:

Tabla 4. Personal clave para el desarrollo del proyecto

Cantidad	Puesto	Etapa del proyecto	Tipo de empleo	Disponibilidad local
1	Superintendente de obra	Todas	Temporal	No
1	Residente de obra	Todas	Temporal	Sí
1	Control de calidad	Todas	Temporal	Sí
1	Topógrafo	Construcción	Temporal	Sí
1	Supervisor ambiental	Todas	Temporal	No
3	Operador de maquinaria mayor	Todas	Temporal	Sí
2	Operador de maquinaria menor	Todas	Temporal	Sí
4	Chofer	Todas	Temporal	Sí
2	Cuadrilla de topografía	Todas	Temporal	Sí
2	Cuadrilla de herrería	Construcción	Temporal	Sí
2	Cuadrilla de albañilería	Construcción	Temporal	Sí
2	Carpintero de obra negra	Construcción	Temporal	Sí
10	Ayudante general	Todas	Temporal	Sí



II.2.6. Otros insumos

En cuanto a los insumos se considera lo siguiente:

1. Para servicio del personal no será necesaria la instalación de campamentos puesto que el personal contratado provendrá de las localidades cercanas, o en su caso, podrá alojarse en la localidad de Bahía de Agua Dulce. El agua potable, se abastecerá diariamente para consumo del personal aproximadamente 6 garrafones de 20 L, los cuales serán adquiridos de las tiendas locales.
2. Para las actividades de compactación será requerida agua cruda, transportada por medio de pipas y adquirida en sitios establecidos para ello, o bien, tomada de aprovechamientos cercanos, autorizados previamente por la CONAGUA.
3. Material para la sub-base y base de la superficie de las rampas de acceso, cuyo volumen será calculado de acuerdo al diagrama de curva de masa y será acarreado de las zonas de corte o bien de los bancos de material autorizados para su aprovechamiento.
4. Equipo menor y herramientas tales como: vibrador de concreto, carretillas, palas, guantes, llaves, pinzas, etc.
5. Material diverso como: concreto hidráulico, acero de refuerzo, bentonita, madera, clavos, alambre en diferentes calibres, refacciones automotrices para reparaciones menores, pintura, etc.; los cuales serán utilizados en la etapa de construcción en cantidades de acuerdo con el diseño de las estructuras proyectadas.
6. Combustible y aceites para la operación de vehículos y maquinaria, estos serán abastecidos por las estaciones de combustible cercanas y resguardados en el almacén temporal debidamente instalado.

II.2.7. Sustancias peligrosas

De acuerdo con el Art. 3, Fracción XXIII, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección Al Ambiente, un Material peligroso se entiende por aquellos *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 biológicoinfecciosas (CRETIB);*

Tomando en consideración lo anteriormente descrito, se resalta que en la realización del proyecto se utilizarán sustancias que poseen alguna de las características CRETIB, principalmente toxicas e inflamables, sin embargo, tomando en cuenta que la cantidad es un factor de importancia, para su



consideración como peligrosas, tenemos que la cantidad que se utilizará en la preparación del sitio y construcción del puente vehicular, no las convierte en sustancias peligrosas potenciales, ya que estas se utilizaran indirectamente como combustible en la maquinaria pesada y en equipos menores, lo cual reduce la posibilidad de impactos directos al ecosistema.

En este sentido para tener conocimiento de estas sustancias, se han construido la siguiente tabla mencionando las sustancias peligrosas (por que poseen alguna de las características CRETIB, que se utilizaran en la operación de la maquinaria y en los trabajos de señalización horizontal del puente. De las que se anotan a continuación, solamente la gasolina se encuentra en el listado de sustancias peligrosas publicado en el Diario Oficial de la Federación del día 4 de mayo de 1992, y en este caso no aplica por el tipo de actividad (construcción de un puente vehicular de 160 m de longitud) al que se refiere esta Manifestación de Impacto Ambiental.

Tabla 5. Características de las sustancias peligrosas

Nombre Comercial	Gasolina sin plomo
Nombre Técnico	Gasolina ³
CAS	8006-61-9
Estado Físico	Líquido
Tipo de envase	Pipas
Etapas o Proceso en que se emplea	Operación de la maquinaria
Cantidad de Uso Mensual	La cantidad será responsabilidad de la empresa constructora
Cantidad de Reporte	A partir de 10 000 barriles
Características CRETIB	Inflamable y Explosiva
IDLH	<10 mg/m ³
TLV	500 ppm
Destino o uso final	Para el funcionamiento y operación de la maquinaria y como solvente

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

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

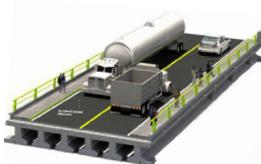


Tabla 6. Sustancias y material peligroso

Nombre comercial	Diesel	Aceite para Motor	Aceite Hidráulico	Cemento Tipo I, IA, II, III, V	Cal
Nombre Técnico	Combustible Diesel	Aceite para Motor	Aceite Hidráulico	Cemento Pórtland	Hidróxido de Calcio [Ca(OH) ₂]
CAS	70892-10-3	8008-20-6	ND	65997-15-1	1305-62-0
Estado Físico	Líquido	líquido	líquido	sólido	sólido
Tipo de envase	Pipas	Envases de plástico	Envase de acero u hojalata, polietileno de alta densidad y propileno.	Bolsas de papel	Bolsas de papel
Etapa o Proceso en que se emplea	Operación de la maquinaria	Operación de la maquinaria	Operación de la maquinaria	Obras de drenaje	Obras de drenaje
Cantidad de Uso Mensual	1000 lt.	300 lt.	200 lt.	2300 Kg.	-
Cantidad de Reporte	N/E	N/E	N/E	N/E	N/E
Características	Inflamable	Inflamable	Inflamable	Tóxico	Tóxico
CRETIB	Tóxico	Tóxico	Tóxico		
IDLH	ND	ND	ND	ND	ND
TLV	100 mg/m ³	100 mg/m ³	100 mg/m ³	10 mg/m ³	5 mg/m ³
Destino o uso final	Como combustible para la maquinaria que labore durante la obra.	Para evitar el desgaste del motor de la maquinaria.	Donde se requiera un aceite antidesgastante moderado.	En la preparación del mortero	En la preparación del mortero

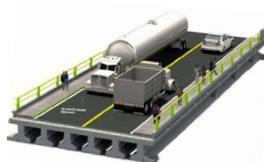
NOTA: Las sustancias que se citan como tóxicas no tienen información acerca de la persistencia en aire, agua, sedimento y suelo. Bioacumulación FBC, Log Kow (Coeficiente de partición octano/agua), toxicidad aguda en organismos acuáticos, toxicidad aguda en organismos terrestres, toxicidad crónica en organismos acuáticos y toxicidad crónica en organismos terrestres.

Significado:

N/E: No se ha establecido una cantidad de reporte ND: No hay datos

CAS: Chemical Abstracts Service. (Número asignado por Chemical Abstracts a la sustancia) TLV: Threshold Limit Values. (Valor Limite Umbral)

IDLH: Inmediatly Dangerous to Life and Healt. (Inmediatamente peligroso para la vida o la salud).



Es importante mencionar que el grado de peligrosidad de estas sustancias aumenta conforme aumenta la cantidad de manejo o de almacenamiento. En la construcción del Puente vehicular “Playa Azul”, se espera que las cantidades a emplear no sean tan altas como en una actividad industrial, ni tampoco conlleva actividades altamente riesgosas para ingresar un Estudio de Riesgo. Sin embargo, se resalta que se desarrollara un buen manejo de estas sustancias para evitar cualquier tipo de accidente por mínimo que sea.

En el caso de llegase a suscitarse algún accidente (derrame, explosión, intoxicación) es conveniente contar con las Hojas de Datos de Seguridad de Materiales, así como con la Guía Norteamericana de Respuesta en Caso de Emergencia (GRENA 96) para saber qué hacer en un accidente durante el transporte de un material peligroso. Las hojas de Datos de Seguridad de Materiales se solicitan a los distribuidores de las sustancias peligrosas, aunado a que se deberá contar con un responsable ambiental para que vigile, verifique y asesore a la empresa constructora en escenarios como el descrito.

II.2.8. Descripción de obras asociadas al proyecto

Como obra asociada se identifica a toda aquella obra que complementa a cualquiera de las obras principales. Para el caso de la construcción del Puente vehicular “Playa Azul” ubicado en el Municipio de Copala, Guerrero, no será necesaria la construcción de ningún tipo de obras asociadas (caminos de acceso).

II.2.9. Etapa de abandono del sitio

El puente vehicular Playa Azul quedará clasificado como una obra de utilidad continua como vía de comunicación. La vida útil del puente estará en función de la calidad de los materiales utilizados, el seguimiento estricto de las especificaciones técnicas constructivas de los programas de mantenimiento. Si lo anterior se ajusta correctamente, la vida útil será aproximadamente de 40 a 50 años, periodo en que se procederá a modernizarse para que tenga continuidad en el servicio que otorga.

II.2.10. Utilización de explosivos

Por las características del proyecto y por el tipo de terreno en el que se pretende construir, no se tiene proyectada la utilización de material explosivo durante ninguna de las etapas del proyecto. Para la cimentación de los estribos del puente no será necesaria la utilización de explosivos, solo se utilizará una excavadora para remover la grava arena y un pistón neumático para romper la roca en donde irán cimentados los estribos del puente.



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

De acuerdo con el Art. 3, Fracción XXX, XXXII y XXXIII, de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, se entenderá por residuos;

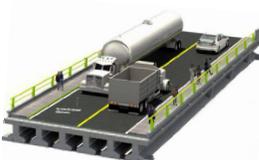
- *Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos;*
- *Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley;*
- *Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole;*

En este sentido se señala que, al realizar el proyecto de construcción del puente vehicular, se generarán residuos durante las diferentes etapas del proyecto, estos residuos seguirán la siguiente secuencia de actividades:

- Recolección y separación
- Almacenamiento temporal
- Transferencia a áreas acondicionadas y autorizadas para la disposición temporal
- Transporte fuera de las instalaciones a destinatarios autorizados
- Disposición final

Así mismo se seguirán las siguientes estrategias:

- La identificación de residuos por fuente específica de generación
- La elaboración de Bitácoras de generación de los residuos peligrosos
- La separación y envasado de los residuos
- El etiquetado de los contenedores
- El almacenamiento en los sitios destinados para ello y controles de entradas a través de Bitácoras
- La salida de los residuos de las áreas de almacenamiento temporal y su registro en Bitácora.



○ ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

La etapa de preparación del sitio se refiere a las actividades que se llevan a cabo como inicio de la construcción de una carretera. Son dos las actividades que se incluyen en esta etapa: el desmonte y el despalme y se realizarán regularmente en el área de las rampas de acceso.

➤ Desmonte

- Residuo Sólido urbano – Residuos de manejo especial; Orgánicos

Hojarasca, ramas y troncos: Dependiendo de la cantidad generada se definirá el manejo más adecuado. Sin embargo, el procedimiento para reutilizar los componentes de los individuos arbóreos derribados es recolectar la hojarasca, reducir el tamaño de las ramas y troncos, colocar en un sitio y que no vaya a tener movimiento de tierra para proceder a realizar una composta ó almacenar y confinar para reutilizarlo en la restauración de los accesos al puente y disponer en las áreas inertes o taludes de terraplén de los accesos, con lo que se obtiene el mejor desarrollo del suelo fértil y así activar el desarrollo de la vegetación.

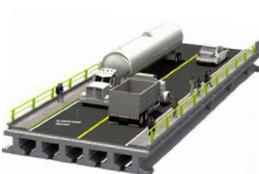
Durante la presente actividad se cumplirán las medidas indicadas en la norma N-CTR-CAR-1-01-001/11, referente al Desmonte.

➤ Despalme

- Residuo de manejo especial; material orgánico con material inerte

Material superficial del terreno: Para el despalme, que consiste en las actividades de desbroce y el retiro del suelo vegetal, se generan residuos no peligrosos (tierra, piedras y materia orgánica) los cuales se procederán a almacenar y confinarlos en un sitio que no se encuentre cerca del río, se sugiere mezclar cada semana, esto es, remover y humedecer. Cuando se requiera la restauración de taludes de los accesos del puente vehicular se procederá a colocar el despalme composteado a manera de arroje de los terraplenes, para desarrollar la capa vegetal y promover el desarrollo de herbáceas.

Durante la presente actividad se cumplirán las medidas indicadas en la norma N-CTR-CAR-1-01-002/11, referente al Despalme.



Durante el desarrollo de las descritas actividades, se verán involucrados personal, equipo menor (motosierras a base de combustibles) y maquinaria pesada (Retroexcavadora, camiones de volteo, camionetas, etc.), por lo que aunado a los residuos anteriores se pretenden generar los siguientes:

- Residuos Sólidos urbanos; Orgánicos

Restos de alimentos en general: Estos residuos deberán ser recolectados en envases de plástico y entregarlos al sistema de limpia municipal.

Papeles y cartones. La generación de este tipo de residuos no será significativa en términos de volumen. Los papeles y los cartones deben ser recogidos, para posteriormente ser comercializados para su reciclaje, de no ser factible el reciclaje, estos residuos deberán ser entregados al sistema de limpia municipal.

- Residuos Sólidos Urbanos; Inorgánicos

Vidrios. Las botellas y envases se recolectarán en contenedores plásticos localizados en cada área del proyecto. Estos serán enviados a lugares de compra o donados a personas u organizaciones de las comunidades cercanas a la zona del proyecto, que puedan reutilizar estos residuos. En caso de no existir estas alternativas, serán depositados en lugares dispuestos por la autoridad municipal o entregados al sistema de limpia.

Plásticos y Latas. Las botellas, los envases, las bolsas y latas se recolectarán en contenedores plásticos en cada una de las áreas del proyecto, para ser entregados al sistema de limpia municipal.

- Residuos Líquidos – Orgánicos

Agua Residual: Para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas que laboran en la obra será necesario instalar servicios sanitarios portátiles, los residuos generados serán retirados por la empresa prestadora del servicio, garantizando que la disposición final de dichos residuos líquidos será en las plantas tratadoras de aguas residuales.

- Residuos Peligrosos; Solidos

- Estopas y cartones impregnados de aceite, grasa o algún otro material combustible
- Botes vacíos de aceite, grasas, combustible, solventes y pintura
- Tierra contaminada con aceite

Todos estos residuos se colocarán dentro de un almacén temporal, en contenedores con tapa y bajo techo y se procederá a entregar mediante el Manifiesto Generador de Residuos Peligrosos, a la empresa transportista y de disposición final; verificando que esta empresa cuente con las autorizaciones respectivas.



➤ ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

Consiste en excavar y nivelar el terreno; el tendido de subrasante, bases y carpeta asfáltica; la construcción de pilotes, zapatas, pilas, cabezales, estribos, y señalización.

La calidad de la construcción y sus impactos ambientales dependen en alto grado del tipo de terreno, la experiencia de los trabajadores o del contratista y la calidad de la supervisión durante la construcción. El control de calidad puede reducir significativamente las necesidades de mantenimiento, menor pérdida de suelos, fallas menores en los drenajes o alcantarillas del camino y disminuirá algunos impactos ambientales.

- Residuos Sólidos Urbanos; Solidos

Pedazos de varilla de acero, trozos de madera, bolsas de plástico y papel, cartones, clavos y alambre, etc.: Estos residuos se tendrán que recolectar y seleccionar, separando los que se puedan reutilizar y guardarlos bajo techo, para posteriormente entregarlos a empresas recicladoras. Los residuos que no se puedan reciclar, deberán ser dispuestos en lugares autorizados por la autoridad municipal.

Residuos de Manejo Especial; Solidos

Acero en volumen, desperdicio de madera en volumen, residuos de concreto, bentonita, material producto de la excavación, etc.: Estos residuos se tendrán que acopiar hasta acumular una cantidad en la que pueda transportarse en camiones de volteo cubiertos con una lona, hacia los bancos de tiro con autorización vigente, o en su caso donde indique la autoridad la municipal.

- Residuos Peligrosos; Sólidos y líquidos

Los materiales y residuos peligrosos (materiales o contenedores impregnados de aceite, gasolina, aceites usados, grasa, así como cartones, mangueras, estopas manchadas por los mismos) que se generen a lo largo de la construcción del puente vehicular en su segunda etapa, se tendrán que colocar en contenedores con tapa y bajo techo, para posteriormente entregarlo mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a la empresa responsable, verificando que esta o estas empresas cuenten con las autorizaciones respectivas.

Deberá evitarse el derrame en el suelo o en el agua del arroyo, de residuos de grasas, aceites, solventes y sustancias peligrosas que se lleguen a generar en las diferentes actividades de construcción. Estos residuos se deben manejar de acuerdo con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos y demás normatividad aplicable.



- Emisiones a la atmosfera

En lo concerniente a las emisiones, se resalta que estas existirán tanto en la preparación del sitio como en la construcción, debido a que en ambas etapas se utilizara maquinaria y equipos.

Las emisiones de los vehículos automotores estarán integradas por un gran número de contaminantes que provienen de muchos procesos diferentes (figura 1).

Las más comúnmente consideradas son las provenientes del escape, que resultan de la combustión del combustible y que son liberadas por el escape del vehículo.

Los contaminantes de interés clave en este tipo de emisiones incluyen NOx (óxidos de nitrógeno); SOx (óxidos de azufre); Compuestos Orgánicos Volátiles (COV); CO (monóxido de carbono); y las partículas PM (partículas en suspensión). También incluye los gases efecto invernadero, que, aunque no afectan a la salud influye en el clima, como es el CO2. Estas emisiones, si bien no podrán controlarse y evitarse, si podrán reducirse, mediante un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria. (IMT 2009)

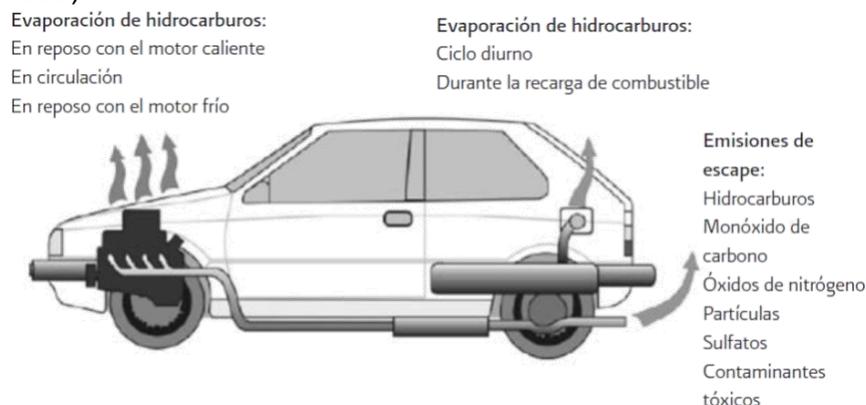
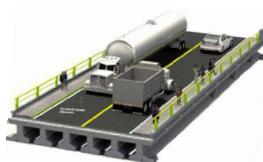


Imagen 21. Proceso de emisión de contaminantes en vehículos automotores

➤ Operación y mantenimiento

Como se ha descrito en apartados anteriores el mantenimiento se resume en la reparación de la superficie de rodamiento y de los señalamientos estropeados y en mantener limpio de vegetación el derecho de vía.

Durante la operación se proyectan impactos relacionados con la circulación vehicular, tales como contaminación del aire, ruido, residuos sólidos urbanos que arrojen a los cuerpos de agua, accidentes, entre otros. Para contrarrestar dichos posibles impactos se sugerirá la colocación de señalética con mensajes de cuidado y protección al ecosistema, así como a la estructura del puente.



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

Los trabajos desarrollados por la construcción del puente vehicular Playa Azul, estarán basados en el principio fundamental de lograr de forma conjunta entre trabajadores, contratistas y personal involucrado con el proyecto, la minimización en el punto de generación, correcta separación, reúso, reciclaje, tratamiento y apropiado almacenamiento temporal. El manejo se llevará a cabo de acuerdo con las características de volumen generado, procedencia, costo de tratamientos o disposición final, posibilidades de recuperación, reciclaje o reemplazo por insumos que generen residuos con menores índices de peligrosidad.

En este sentido el manejo de los residuos seguirá la siguiente secuencia de actividades:

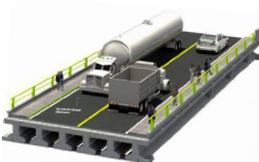
- Recolección y separación
- Almacenamiento temporal en los terrenos rentados colindante al proyecto
- Transferencia a áreas acondicionadas y autorizadas para la disposición temporal
- Transporte fuera de las instalaciones a destinatarios autorizados
- Disposición final

Así mismo se seguirán las siguientes estrategias:

- La identificación de residuos por fuente específica de generación
- La elaboración de Bitácoras de generación de los residuos peligrosos
- La separación y envasado de los residuos
- El etiquetado de los contenedores
- El almacenamiento en los sitios destinados para ello y controles de entradas a través de Bitácoras
- La salida de los residuos de las áreas de almacenamiento temporal y su registro en Bitácora.

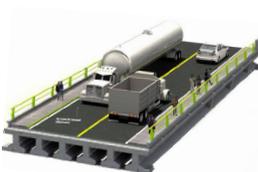
Se construirá un almacén temporal de residuos peligrosos, ubicado dentro del terreno rentado colindante al proyecto con las características indicadas en el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, resaltando las siguientes:

- a) Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;
- b) Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones;



- c) Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretilas de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados;
- d) Cuando se almacenan residuos líquidos, se deberá contar con pisos impermeables con pendientes y, en su caso, con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte como mínimo de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño;
- e) Contar con pasillos que permitan el tránsito de equipos mecánicos, eléctricos o manuales, así como el movimiento de grupos de seguridad y bomberos, en casos de emergencia;
- f) Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados;
- g) Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles;
- h) El almacenamiento debe realizarse en recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios, y
- i) La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical.

La empresa constructora a cargo deberá de darse de alta como empresa generadora de residuos peligrosos en la SEMARNAT Delegación Guerrero y contratar a un transportista con autorización vigente, para que este traslade los residuos generados hasta la empresa que brindara la disposición final; ambas empresas deberán contar con permisos vigentes expedidos por la SEMARNAT.



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

El desarrollo de casi toda actividad humana genera efectos sobre el entorno ambiental, es por ello que se encuentran sujetas al cumplimiento de diversas disposiciones. Los proyectos carreteros son unas de las tantas actividades que deben observar las leyes, reglamentos y normas aplicables en materia ambiental en los tres niveles de gobierno: federal, estatal y municipal (SCT, 2016).

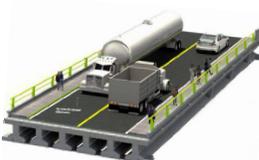
El no observar las obligaciones que imponen estas leyes, implicará no sólo un daño o afectación negativa sobre el entorno, sino una responsabilidad por parte de quien realiza los proyectos que puede resultar en multas, sanciones administrativas, e incluso penales (SCT 2016). Es por lo anterior y a fin de cumplir con las obligaciones a las que los proyectos carreteros se encuentran sujetas, que a lo largo de este capítulo se hará referencia a los principales ordenamientos jurídicos aplicables al tema, y a las diversas obligaciones que se imponen a esta actividad.

El propósito de realizar estudios de Manifestación de Impacto Ambiental en las obras de infraestructura carretera se encuentra implícito en el criterio de garantizar progreso y justicia social que las leyes mexicanas contemplan, sin comprometer el preservar de un ambiente sano, parte fundamental en los procesos de desarrollo social.

Las leyes y normas que se refieren a la priorización del cuidado del medio ambiente son la base en la que se fundamentan los estudios ambientales cuando se relacionan a obras que representan la posibilidad de progreso económico local y regional, participación del desarrollo integral de nuestro municipio y facilitan la vida de los pobladores y turistas de la zona.

Las obras de infraestructura carretera como la construcción del Puente vehicular “Playa Azul” en el entronque carretero E.C. (Acapulco-Pinotepa Nacional)-Bahía De Agua Dulce, Km 5+411, en el Municipio de Copala, Estado de Guerrero son parte fundamental en los procesos de integración social y no están exentas de cumplir con las disposiciones jurídicas de garantizar el respeto al medio y a los elementos que lo conforman en el proceso de su construcción.

En este sentido, el presente estudio expresa la voluntad del promovente de respetar plenamente los instrumentos jurídicos y las normas que aplican en materia de impacto y protección al ambiente y sus componentes, fomentando en todo momento trabajos constructivos armónicos con el ecosistema natural de la zona.



III.1 Disposiciones legales de orden federal

III.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Última Reforma Publicada DOF el 24 de febrero de 2017.

FUNDAMENTO LEGAL

ARTÍCULO 4. (...) Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la Ley (...)

ARTÍCULO 27. La nación tendrá en todo tiempo el derecho de (...), de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación (...), cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; (...), y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

Son propiedad de la Nación (...), las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos (...); las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquéllas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de límite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la República; la de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas, estén cruzadas por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la República y un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la República con un país vecino; las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, y las que se extraigan de las minas; y los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fija la ley (...).

VINCULACIÓN

Tomado como referencia inicial el artículo 4 de la constitución, en este capítulo se aborda mediante un análisis de las leyes y normas que rigen las actividades que impactan en el bien común en nuestro país, la factibilidad jurídica de los procesos de construcción del Puente vehicular, previendo además la magnitud de las afectaciones al ambiente y proponiendo las medidas para mitigarlos.



III.1.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (LGEEPA).

FUNDAMENTO LEGAL

ARTÍCULO 1 fracciones I, III y V. La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

- ✓ Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar;
- ✓ La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;
- ✓ El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;

ARTÍCULO 3, fracciones XX, XXI, XXV, XXVI y XXVII. Para los efectos de esta Ley se entiende por:

- ✓ Impacto ambiental: modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.
- ✓ Manifestación del impacto ambiental: el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlos o atenuarlo en caso de que sea negativo;
- ✓ Preservación: el conjunto de políticas y medidas anticipadas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitat naturales;
- ✓ Prevención: el conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente;
- ✓ Protección: el conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

ARTÍCULO 5 fracción X. Son facultades de la Federación:

- ✓ La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes.



ARTÍCULO 15, fracción IV. Para la formulación y conducción de la política ambiental (...), en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:

- ✓ Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales.

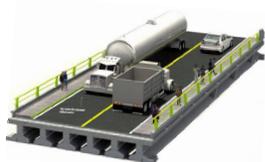
ARTÍCULO 28 fracciones I, VII y X. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

- ✓ (...) vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos;
- ✓ Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;
- ✓ Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales

ARTÍCULO 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de

VINCULACIÓN

Es por ello que cuando se realicen las actividades constructivas del puente vehicular, se adquirirán obligaciones ambientales durante las diversas etapas, de modo que quien efectúe el proyecto, deben asumir la protección del equilibrio ecológico en términos de la ley a través de la obtención de diversos permisos, avisos, licencias y/o autorizaciones que varían dependiendo no sólo de la actividad en particular, sino de la zona o lugar donde se pretenda desarrollar.



III.1.2.1 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA).

FUNDAMENTO LEGAL

ARTÍCULO 1. El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

ARTÍCULO 2. La aplicación de este Reglamento compete al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias en la materia.

ARTÍCULO 3, fracciones I TER, XIII y XIV. Para los efectos del presente reglamento se considerarán las definiciones contenidas en la Ley y, entre otras, las siguientes:

- ✓ Cambio de uso de suelo: como la modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación;
- ✓ Medidas de prevención: conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente y;
- ✓ Medidas de mitigación: conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

ARTÍCULO 4 fracción I. Compete a la Secretaría:

- ✓ Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento,

ARTÍCULO 5 inciso B), O) fracción I y R) fracción I. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

- VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN:

o Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales, (...).



- CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:

O Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial, de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables.

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

o Cualquier tipo de obra civil (...)

ARTÍCULO 11 fracción I. Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:

- ✓ (...), carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas

ARTÍCULO 14. Cuando la realización de una obra o actividad que requiera sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental involucre, además, el cambio de uso del suelo de áreas forestales y en selvas y zonas áridas, los promoventes podrán presentar una sola manifestación de impacto ambiental que incluya la información relativa a ambos proyectos.

VINCULACIÓN

Las obras y actividades que forman parte del presente proyecto de construcción del puente vehicular; para lo cual será necesario realizar actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales e intervenir con obras civiles en zonas federales de cuerpos de agua.

Por lo tanto, como las obras y actividades antes mencionadas, se encuentran reguladas en materia de evaluación del impacto ambiental por el gobierno federal a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT-DGIRA); en observancia a lo que establecen estos instrumentos de política ambiental se somete a consideración de la autoridad la presente manifestación de impacto ambiental modalidad particular, para su análisis y dictaminación correspondiente, con la finalidad de que el promovente pueda encontrarse en aptitud de llevar a cabo la ejecución de las obras y/o actividades propuestas en el presente estudio ambiental.



III.1.3 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).

FUNDAMENTO LEGAL

ARTÍCULO 1. La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, (...).

ARTÍCULO 2 fracción I. Son objetivos generales de esta Ley:

- ✓ Contribuir al desarrollo social, económico, ecológico y ambiental del país, mediante el manejo integral sustentable de los recursos forestales, así como de las cuencas y ecosistemas hidrológico- forestales, sin perjuicio de lo previsto en otros ordenamientos.

ARTÍCULO 3 fracciones II, XI y XXII. Son objetivos específicos de esta Ley:

- ✓ Regular la protección, conservación y restauración de los ecosistemas, recursos forestales y sus servicios ambientales; así como la ordenación y el manejo forestal;
- ✓ Promover y consolidar las áreas forestales permanentes, impulsando su delimitación y manejo sostenible, evitando que el cambio de uso de suelo con fines agropecuarios o de cualquier otra índole afecte su permanencia y potencialidad;
- ✓ Promover acciones con fines de conservación y restauración de suelos.

ARTÍCULO 7 fracciones V, XLII, XLIII y XLVIII. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

- ✓ Cambio de uso de suelo en terreno forestal: la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales;
- ✓ Terreno forestal: el que está cubierto por vegetación forestal;
- ✓ Terreno preferentemente forestal: aquel que habiendo estado, en la actualidad no se encuentra cubierto por vegetación forestal, pero por sus condiciones de clima, suelo y topografía resulte más apto para el uso forestal que para otros usos alternativos, excluyendo aquéllos ya urbanizados;
- ✓ Vegetación forestal: el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales.



ARTÍCULO 16, fracción XX. La Secretaría ejercerá las siguientes atribuciones:

- ✓ Expedir, por excepción las autorizaciones de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales
- ✓ ARTÍCULO 58, fracción I. Corresponderá a la Secretaría otorgar las siguientes autorizaciones:
- ✓ Cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción;

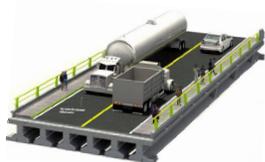
ARTÍCULO 63. Las autorizaciones en materia forestal solo se otorgarán a los propietarios de los terrenos y a las personas legalmente facultadas para poseerlos y usufructuarlos (...).

ARTÍCULO 117. La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso de 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. Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat. Dichas autorizaciones deberán atender lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondiente, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

ARTÍCULO 118. Los interesados en realizar el cambio de uso de terrenos forestales deberán acreditar que otorgaron depósito ante el Fondo Forestal Mexicano, para concepto de compensación ambiental para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.

VINCULACIÓN

Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat. Dichas autorizaciones deberán atender lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondiente, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables...



III.1.3.1 Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (RLGDFS).

FUNDAMENTO LEGAL

ARTÍCULO 1. El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración.

ARTÍCULO 2 fracción XXXI. Para efectos del presente reglamento, además de la terminología contenida en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, se entenderá por:

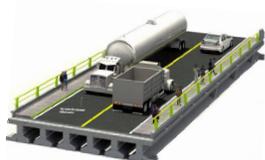
- ✓ Selva: vegetación forestal de clima tropical en la que predominan especies leñosas perennes que se desarrollan en forma espontánea, con una cobertura de copa mayor al diez por ciento de la superficie que ocupa, siempre que formen masas mayores a 1,500 metros cuadrados, excluyendo a los acahuales. En esta categoría se incluyen a todos los tipos de selva, manglar y palmar de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática;

ARTÍCULO 120. Para solicitar la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría, el cual contendrá lo siguiente:

- ✓ Nombre, denominación o razón social y domicilio del solicitante;
- ✓ Lugar y fecha;
- ✓ Datos y ubicación del predio o conjunto de predios, y
- ✓ Superficie forestal solicitada para el cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar.

Junto con la solicitud deberá presentarse el estudio técnico justificativo, así como copia simple de la identificación oficial del solicitante y original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea en la que conste el acuerdo de cambio del uso del suelo en el terreno respectivo, así como copia simple para su cotejo (...)

ARTÍCULO 123 BIS. Para efectos de lo dispuesto en el párrafo cuarto del artículo 117 de la Ley, la Secretaría incluirá en su resolución de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, un programa de rescate y reubicación de



especies de la vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, mismo que estará obligado a cumplir el titular de la autorización.

La Secretaría deberá de integrar el programa, con base en la información sobre las medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, referidos en la fracción VIII del artículo 121 de este Reglamento.

Con base en la información proporcionada por el interesado en el estudio técnico justificativo, el programa deberá incluir el nombre de las especies a rescatar, la densidad de plantación, el plano geo referenciado del sitio donde serán reubicadas dentro del ecosistema afectado, preferentemente en áreas vecinas o cercanas a donde se realizarán los trabajos de cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos un ochenta por ciento de supervivencia de las referidas especies, los periodos de ejecución de dichas acciones y de su mantenimiento.

VINCULACIÓN

El proyecto pretende obras y/o actividades que implican efectuar acciones remoción de vegetación forestal en la zona de las rampas de acceso. Lo anterior, en materia forestal significa, realizar un cambio de uso de suelo de terrenos forestales, por la modificación de la vocación natural de la superficie a utilizar para ser destinado de forma definitiva a actividades no forestales, en este caso, por la ocupación de una superficie que será destinada de modo permanente para la construcción de una vía general de comunicación, tal como se describe en el contenido del capítulo II del presente manifiesto.

Por lo tanto, la observancia de estas disposiciones legales atiende a que ambas son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional y tienen por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, permitiendo utilizar los conceptos vinculables al cambio de uso de suelo de terrenos forestales que brindan certeza jurídica y viabilidad al desarrollo del proyecto en cuestión.

III.1.4 Ley General de Vida Silvestre. (LGVS).

FUNDAMENTO LEGAL

ARTÍCULO 1. La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentario del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida



silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes forestales y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo.

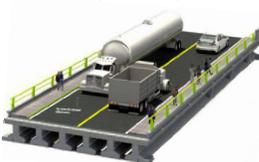
ARTÍCULO 3, fracciones I, II, IX, XX y XLIX. Para efectos de esta Ley se entenderá por:

- ✓ Aprovechamiento extractivo: la utilización de ejemplares, partes o derivados de especies silvestres, mediante colecta, captura o caza
- ✓ Aprovechamiento no extractivo: las actividades directamente relacionadas con la vida silvestre en su hábitat natural que no impliquen la remoción de ejemplares, partes o derivados, y que, de no ser adecuadamente reguladas, pudieran causar impactos significativos sobre eventos biológicos, poblaciones o hábitat de las especies silvestres.
- ✓ Conservación: la protección, cuidado, manejo y mantenimiento de los ecosistemas, los hábitats, las especies y las poblaciones de la vida silvestre, dentro o fuera de sus entornos naturales, de manera que se salvaguarden las condiciones naturales para su permanencia a largo plazo.
- ✓ Especies y poblaciones en riesgo: aquellas identificadas por la Secretaría como probablemente extintas en el medio silvestre, en peligro de extinción, amenazadas o sujetas a protección especial, con arreglo a esta Ley.
- ✓ Vida silvestre: los organismos que subsisten sujetos a los procesos de evolución natural y que se desarrollan libremente en su hábitat, incluyendo sus poblaciones menores e individuos que se encuentran bajo el control del hombre, así como los ferales.

ARTÍCULO 4. Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación (...).

ARTÍCULO 5, fracciones I y II. El objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país. En la formulación y la conducción de la política nacional en materia de vida silvestre se observarán, por parte de las autoridades competentes, los principios establecidos en el artículo 15 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Además, dichas autoridades deberán prever, entre otros, lo siguiente:

- ✓ La conservación de la diversidad genética, así como la protección, restauración y manejo integral de los hábitats naturales, como factores principales para la conservación y recuperación de las especies silvestres



- ✓ Las medidas preventivas para el mantenimiento de las condiciones que propician la evolución, viabilidad y continuidad de los ecosistemas, hábitats y poblaciones en sus entornos naturales. En ningún caso la falta de certeza científica se podrá argumentar como justificación para postergar la adopción de medidas eficaces para la conservación y manejo integral de la vida silvestre y su hábitat.

ARTÍCULO 19. Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.

ARTÍCULO 29. Los Municipios, las Entidades Federativas y la Federación, adoptarán las medidas de trato digno y respetuoso para evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor que se pudiera ocasionar a los ejemplares de fauna silvestre durante su aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio.

III.1.4.1 Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (RLGVS).

FUNDAMENTO LEGAL

ARTÍCULO 1. El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Vida Silvestre.

ARTÍCULO 2, fracciones VIII, IX y XV. Además de las definiciones contenidas en el artículo 3 de la Ley General de Vida Silvestre y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para efectos del presente Reglamento se entenderá por:

- ✓ Especie: la unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que son capaz de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, que comparten rasgos morfológicos, fisiológicos y conductuales.
- ✓ Especies asociadas: aquéllas que comparten el hábitat natural y forman parte de la comunidad biológica de una especie en particular.
- ✓ Medidas de contingencia: las acciones que se aplicarán cuando se presenten situaciones que pudieran tener efectos sobre los ejemplares, poblaciones o especies de la vida silvestre y su hábitat, afectando negativamente el logro de las metas de que se traten y que se encuentran incorporadas en el plan de manejo.



VINCULACIÓN JURÍDICA

En cumplimiento a lo que establece la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento, es importante aclarar que el proyecto NO efectuara acciones que conlleven el aprovechamiento extractivo de especies de vida silvestre, únicamente se proponen trabajos para la construcción de un puente vehicular denominado “Playa Azul”, ubicado en el Municipio de Copala, Guerrero.

No obstante, y en función de las labores de campo llevadas a cabo, se realizó un diagnóstico para identificar las especies de flora y fauna silvestre de la zona de estudio, con la finalidad de descartar a aquellas pudieran encontrarse dentro de alguna categoría de riesgo de las señaladas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, dando como resultado la identificación de dos especies de flora silvestre y una especie de fauna silvestre, mismas que se describen de forma más específica, en el capítulo IV del presente manifiesto, y son las siguientes:

Flora	Especie	Categoría
	Conocarpus erectus	Amenazada
	Avicennia germinans	Amenazada

Aunado a lo anterior, y a fin de poder minimizar los impactos ambientales que se pudieran generar sobre el hábitat en que se encuentran dichas especies, el proyecto contempla diversas medidas de mitigación, orientadas a darle continuidad a los diversos ciclos biológicos que se llevan a cabo en el área de estudio, como son:

- Programa de rescate y reubicación de flora y fauna.

III.1.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).

FUNDAMENTO LEGAL

ARTÍCULO 1, fracciones I, II y X. 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, con el objeto de garantizar el derecho de toda persona a un medio ambiente sano, propiciando el desarrollo sustentable con 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, así como establecer las bases para:

- ✓ Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos; bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben de considerarse en el diseño de



instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos.

- ✓ Determinar los criterios a considerar en la generación y gestión integral de los residuos, para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana.
- ✓ Prevenir la contaminación de sitios por el manejo de materiales y residuos, así como definir los criterios a los que se sujetara su remediación.

ARTÍCULO 2, fracciones III, IV, V y X. En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:

- ✓ La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas;
- ✓ Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños;
- ✓ La responsabilidad compartida de los productores, importadores, exportadores, comercializadores, consumidores, empresas de servicios de manejo de residuos y de las autoridades de los tres órdenes de gobierno es fundamental para lograr que el manejo integral de los residuos sea ambientalmente eficiente, tecnológicamente viable y económicamente factible;
- ✓ La realización inmediata de acciones de remediación de los sitios contaminados, para prevenir o reducir los riesgos inminentes a la salud y al ambiente.

ARTÍCULO 5, fracciones V, XXIX, XXX, XXXII, XXXIII y XXXIV. Para los efectos de esta Ley se entiende por:

- ✓ Disposición final: acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos;
- ✓ Residuo: material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven;
- ✓ Residuos de manejo especial: son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos;



- ✓ Residuos peligrosos: son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley;
- ✓ Residuos sólidos urbanos: los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole;
- ✓ Responsabilidad compartida: principio mediante el cual se reconoce que los residuos sólidos urbanos y de manejo especial son generados a partir de la realización de actividades que satisfacen necesidades de la sociedad, mediante cadenas de valor tipo producción, proceso, envasado, distribución, consumo de productos, y que, en consecuencia, su manejo integral es una corresponsabilidad social y requiere la participación conjunta, coordinada y diferenciada de productores, distribuidores, consumidores, usuarios de subproductos, y de los tres órdenes de gobierno según corresponda, bajo un esquema de factibilidad de mercado y eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social;

ARTÍCULO 18. Los residuos sólidos urbanos podrán sub clasificarse 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.

ARTÍCULO 19, fracciones I y VII. Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

- ✓ Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera;
- ✓ Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general.

ARTÍCULO 40. Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.

ARTÍCULO 42. Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores



autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.

La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.

ARTÍCULO 45. Los generadores de residuos peligrosos deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría. En cualquier caso, los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.

ARTÍCULO 95. La regulación de la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial se llevará a cabo conforme a lo que establezca la presente Ley, las disposiciones emitidas por las legislaturas de las entidades federativas y demás disposiciones aplicables.

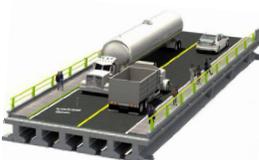
III.1.5.1 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RLGPGIR).

FUNDAMENTO LEGAL

ARTÍCULO 1. El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (...)

ARTÍCULO 2, fracciones I, II, X y XVII. Para efectos del presente Reglamento, además de las definiciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se entenderá por:

- ✓ Almacenamiento de residuos peligrosos: acción de retener temporalmente los residuos peligrosos en áreas que cumplen con las condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para evitar su liberación, en



tanto se procesan para su aprovechamiento, se les aplica un tratamiento, se transportan o se dispone finalmente de ellos.

- ✓ Acopio: acción de reunir los residuos de una o diferentes fuentes para su manejo.
- ✓ Instalaciones: aquéllas en donde se desarrolla el proceso generador de residuos peligrosos o donde se realizan las actividades de manejo de este tipo de residuos. Esta definición incluye a los predios que pertenecen al generador de residuos peligrosos o aquéllos sobre los cuales tiene una posesión derivada y que tengan relación directa con su actividad.
- ✓ Recolección: acción de recoger residuos para transportarlos o trasladarlos a otras áreas o instalaciones para su manejo integral.

ARTÍCULO 14. El principio de responsabilidad compartida, establecido en la Ley, se aplicará igualmente al manejo integral de los residuos de manejo especial y sólidos urbanos que no se encuentren sujetos a plan de manejo conforme a la Ley, este Reglamento y las normas oficiales mexicanas.

VINCULACIÓN JURIDICA

Con respecto a lo que señala la Ley y su Reglamento, el proyecto de construcción del puente vehicular considerará todos los requisitos que estas disposiciones legales establecen, para que, durante las diversas etapas de ejecución del proyecto, los diversos residuos que se generen sean manejados adecuadamente y dispuestos ya sea en sitios temporales de almacenamiento y/o clasificándolos para posteriormente, llevar a cabo su adecuada disposición final.

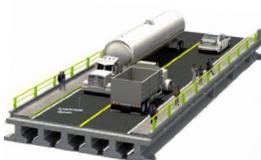
III.1.6 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA).

FUNDAMENTO LEGAL

ARTÍCULO 1. La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental. (...)

ARTÍCULO 2, fracciones III y XVI. Para los efectos de esta Ley, se estará a las siguientes definiciones, así como aquellas previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, las leyes ambientales y los tratados internacionales de los que México sea Parte. Se entiende por:

- ✓ Daño al ambiente: pérdida, cambio, deterioro, menoscabo, afectación o modificación adversos y mensurables del hábitat, de los ecosistemas, de los elementos y recursos naturales, de sus condiciones químicas, físicas o



biológicas, de las relaciones de interacción que se dan entre éstos, así como de los servicios ambientales que proporcionan. Para esta definición se estará a lo dispuesto por el artículo 6o. de esta Ley

- ✓ Servicios ambientales: las funciones que desempeña un elemento o recurso natural en beneficio de otro elemento o recurso natural, los hábitat, ecosistema o sociedad.

ARTÍCULO 5. Obra dolosamente quien, conociendo la naturaleza dañosa de su acto u omisión, o previendo como posible un resultado dañoso de su conducta, quiere o acepta realizar dicho acto u omisión.

ARTÍCULO 6, fracciones I y II. No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:

- ✓ Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,
- ✓ No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.
- ✓ La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.

ARTÍCULO 10. Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.

ARTÍCULO 11. La responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos con las excepciones y supuestos previstos en este Título. En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona responsable estará obligada a pagar una sanción económica. Para los efectos de esta Ley, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades.

ARTÍCULO 13. La reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su estado base los hábitats, los ecosistemas, los elementos y recursos



naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación. La reparación deberá llevarse a cabo en el lugar en el que fue producido el daño (...)

ARTÍCULO 14, fracciones I y II. La compensación ambiental procederá por excepción en los siguientes casos:

- ✓ Cuando resulte material o técnicamente imposible la reparación total o parcial del daño, o
- ✓ Cuando se actualicen los tres supuestos siguientes:
 - c. Que los daños al ambiente hayan sido producidos por una obra o actividad ilícita que debió haber sido objeto de evaluación y autorización previa en materia de impacto ambiental o cambio de uso de suelo en terrenos forestales;
 - d. Que la Secretaría haya evaluado posteriormente en su conjunto los daños producidos ilícitamente, y las obras y actividades asociadas a esos daños que se encuentren aún pendientes de realizar en el futuro, y
 - e. Que la Secretaría expida una autorización posterior al daño, al acreditarse plenamente que tanto las obras y las actividades ilícitas, como las que se realizarán en el futuro, resultan en su conjunto sustentables, y jurídica y ambientalmente procedentes en términos de lo dispuesto por las Leyes ambientales y los instrumentos de política ambiental (...)

ARTÍCULO 15. La compensación ambiental podrá ser total o parcial. En este último caso, la misma será fijada en la proporción en que no haya sido posible restaurar, restablecer, recuperar o remediar el bien, las condiciones o relación de interacción de los elementos naturales dañados.

ARTÍCULO 16. Para la reparación del daño y la compensación ambiental se aplicarán los niveles y las alternativas previstas en este ordenamiento y las Leyes ambientales. La falta de estas disposiciones no será impedimento ni eximirá de la obligación de restituir lo dañado a su estado base.

ARTÍCULO 17. La compensación ambiental consistirá en la inversión o las acciones que el responsable haga a su cargo, que generen una mejora ambiental, sustitutiva de la reparación total o parcial del daño ocasionado al ambiente, según corresponda, y equivalente a los efectos adversos ocasionados por el daño. Dicha inversión o acciones deberán hacerse en el ecosistema o región ecológica en donde se hubiese ocasionado el daño (...)

VINCULACIÓN



El proyecto refiere la construcción de un puente vehicular denominado “Playa Azul” ubicado en el Municipio Copala, estado Guerrero, obras y/o actividades que requieren del cambio de uso de suelo de la superficie de áreas con presencia de vegetación forestal, así como la ocupación de superficie que corresponde a zonas federales. Por lo cual, y en observancia con lo que establece la Ley, se da cumplimiento con lo que establece este instrumento jurídico, al presentar la MIA-P ante la autoridad correspondiente (SEMARNAT), con la finalidad de que una vez evaluada y dictaminado el estudio en comento; el promovente se pueda encontrar en aptitud de poder llevar a cabo los trabajos propuestos; en consecuencia, el proyecto no contraviene esta disposición legal.

III.1.7 Ley de Aguas Nacionales.

FUNDAMENTO LEGAL

ARTÍCULO 1. La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

ARTÍCULO 2. Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son aplicables a los bienes nacionales que la presente Ley señala.

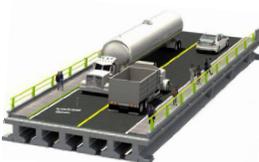
ARTÍCULO 3, fracciones I, IX, XI, XII, XIII, XL inciso a, XLVII y XLVIII. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

- ✓ Aguas nacionales: son aquellas referidas en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos”.
- ✓ Bienes públicos inherentes: aquellos que se mencionan en el Artículo 113 de esta Ley;
- ✓ Cauce de una corriente: el canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse. Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento; en los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, cuando el escurrimiento se concentre hacia una depresión topográfica y éste forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. Para fines de aplicación de la presente Ley, la magnitud de dicha cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad;



- ✓ Comisión Nacional del Agua: órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con funciones de Derecho Público en materia de gestión de las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes, con autonomía técnica, ejecutiva, administrativa, presupuestal y de gestión, para la consecución de su objeto, la realización de sus funciones y la emisión de los actos de autoridad que conforme a esta Ley corresponde tanto a ésta como a los órganos de autoridad a que la misma se refiere.
- ✓ Concesión: título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, y de sus bienes públicos inherentes, a las personas físicas o morales de carácter público y privado, excepto los títulos de asignación.
- ✓ Permisos: para los fines de la presente Ley, existen dos acepciones de permisos: "Permisos". Son los que otorga el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la construcción de obras hidráulicas y otros de índole diversa relacionadas con el agua y los bienes nacionales a los que se refiere el Artículo 113 de la presente Ley (...)
- ✓ 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;
- ✓ Río: corriente de agua natural, perenne o intermitente, que desemboca a otras corrientes, o a un embalse natural o artificial, o al mar.

ARTÍCULO 14 BIS 5, fracciones I, IX y XVII. Los principios que sustentan la política hídrica nacional son:



- ✓ El agua es un bien de dominio público federal, vital, vulnerable y finito, con valor social, económico y ambiental, cuya preservación en cantidad y calidad y sustentabilidad es tarea fundamental del Estado y la Sociedad, así como prioridad y asunto de seguridad nacional;
- ✓ La conservación, preservación, protección y restauración del agua en cantidad y calidad es asunto de seguridad nacional, por tanto, debe evitarse el aprovechamiento no sustentable y los efectos ecológicos adversos.
- ✓ Las personas físicas o morales que contaminen los recursos hídricos son responsables de restaurar su calidad, y se aplicará el principio de que "quien contamina, paga", conforme a las Leyes en la materia.

ARTÍCULO 86 BIS 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.

ARTÍCULO 96 BIS. "La autoridad del agua" intervendrá para que se cumpla con la reparación del daño ambiental, incluyendo aquellos daños que comprometan a ecosistemas vitales, debiendo sujetarse en sus actuaciones en términos de ley, de la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.

III.1.7.1 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales (RLAN).

FUNDAMENTO LEGAL

ARTÍCULO 1. El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales, por ello, cuando en el mismo se expresen los vocablos "Ley", "Reglamento", "La Comisión" y "Registro", se entenderá que se refiere a la Ley de Aguas Nacionales, al presente Reglamento, a la Comisión Nacional del Agua y al Registro Público de Derechos de Agua, respectivamente.

ARTÍCULO 2, fracciones I, II, V y VI. Para los efectos de este "Reglamento", se entiende por:

- ✓ Aguas continentales, las aguas nacionales, superficiales o del subsuelo, en la parte continental del territorio nacional.
- ✓ Aguas residuales, las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso.
- ✓ Corriente permanente, la que tiene un escurrimiento superficial que no se interrumpe en ninguna época del año, desde donde principia hasta su desembocadura.



- ✓ Corriente intermitente, la que solamente en alguna época del año tiene escurrimiento superficial.

ARTÍCULO 29. Las solicitudes de concesiones o asignaciones podrán ser presentadas tanto por personas físicas como por personas morales, debiendo acreditar estas últimas su existencia legal, así como la personalidad jurídica del promovente.

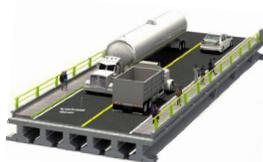
ARTÍCULO 30. Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso: el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de “La Comisión” (...)

ARTÍCULO 151. Se prohíbe depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas.

VINCULACIÓN

En observancia a lo que establecen la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, y de acuerdo con la ubicación, características, dimensiones y alcances del proyecto, se deberá de considerar lo establecido por estas disposiciones legales, para el caso de la construcción del puente vehicular “Playa Azul” ubicado sobre la barra costera del estero Las Salinas.

En este sentido, al ser obra que ocuparan superficie que corresponde a sitios que se encuentren a cargo de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), el promovente deberá de contar a su vez, con los permisos y/o concesiones que correspondan, esto por la realización de obras que pudieran implicar el uso de terrenos propiedad de la federación, así como su intervención en zonas federales.



III.2. Instrumentos y políticas aplicables.

III.2.1 Plan Nacional de Desarrollo 2013– 2018

El Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018 (PND) es el proyecto creado a través del sistema de planeación gubernamental en el que se diseñan las políticas públicas que la administración federal implementa en el país, realizando un estudio técnico sobre las necesidades primarias de la población modelando las estrategias para abatirlas.

Dicho documento establece como metas nacionales: un México en Paz, un México Incluyente, un México con Educación de Calidad, un México Próspero y un México con Responsabilidad Global. Asimismo, presenta Estrategias Transversales para Democratizar la Productividad, para alcanzar un Gobierno Cercano y Moderno, y para tener una Perspectiva de Género en todos los programas de la Administración Pública Federal.

En el capítulo VI se detalla puntualmente una serie de estrategias y líneas de acción para alcanzar cada objetivo a seguir. A efecto de dar alcance al cumplimiento de las Metas Nacionales de una manera precisa, por lo que establece indicadores claros, transparentes y objetivos.

Con respecto a infraestructura de transporte y al sector turístico el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 especifica entre sus objetivos, estrategias y líneas de acción lo siguiente:

VI. Objetivos, Estrategias y Líneas de Acción

Los objetivos describen los motivos fundamentales de la acción de gobierno, aún sin especificar los mecanismos particulares para alcanzarlos. Para cada objetivo contenido en estas secciones se definen estrategias. Las estrategias se refieren a un conjunto de acciones para lograr un determinado objetivo. Finalmente, para dar realidad operativa a las estrategias se puntualizan líneas de acción. Las líneas de acción son la expresión más concreta de cómo el Gobierno de la República se propone alcanzar las metas propuestas.

VI.4. México prospero

Objetivo 4.9. “Contar con una infraestructura de transporte que se refleje en menores costos para realizar la actividad económica”.

Estrategia 4.9.1. “Modernizar, ampliar y conservar la infraestructura de los diferentes modos de transporte, así como mejorar su conectividad bajo criterios estratégicos y de eficiencia.”



Líneas de acción. Sector carretero.

- ✓ Consolidar y/o modernizar los ejes troncales transversales y longitudinales estratégicos, y concluir aquellos que se encuentren pendientes.
- ✓ Mejorar y modernizar la red de caminos rurales y alimentadores.
- ✓ Conservar y mantener en buenas condiciones los caminos rurales de las zonas más marginadas del país, a través del Programa de Empleo Temporal (PET).
- ✓ Modernizar las carreteras interestatales.
- ✓ Llevar a cabo la construcción de libramientos, incluyendo entronques, distribuidores y accesos.
- ✓ Ampliar y construir tramos carreteros mediante nuevos esquemas de financiamiento.
- ✓ Realizar obras de conexión y accesos a nodos logísticos que favorezcan el tránsito intermodal.
- ✓ Garantizar una mayor seguridad en las vías de comunicación, a través de mejores condiciones físicas de la red y sistemas inteligentes de transporte.

Objetivo 4.11. Aprovechar el potencial turístico de México para generar una mayor derrama económica en el país.

Estrategia 4.11.2. Impulsar la innovación de la oferta y elevar la competitividad del sector turístico.

Líneas de acción

- ✓ Fortalecer la investigación y generación del conocimiento turístico.
- ✓ Fortalecer la infraestructura y la calidad de los servicios y los productos turísticos.
- ✓ Diversificar e innovar la oferta de productos y consolidar destinos.
- ✓ Posicionar adicionalmente a México como un destino atractivo en segmentos poco desarrollados, además del de sol y playa, como el turismo cultural, ecoturismo y aventura, salud, deportes, de lujo, de negocios y reuniones, cruceros, religioso, entre otros.
- ✓ Concretar un Sistema Nacional de Certificación para asegurar la calidad.
- ✓ Desarrollar agendas de competitividad por destinos.
- ✓ Fomentar la colaboración y coordinación con el sector privado, gobiernos locales y prestadores de servicios.
- ✓ Imprimir en el Programa Nacional de Infraestructura un claro enfoque turístico.

Estrategia 4.11.3. Fomentar un mayor flujo de inversiones y financiamiento en el sector turismo y la promoción eficaz de los destinos turísticos.



Líneas de acción

- ✓ Fomentar y promover esquemas de financiamiento al sector con la Banca de Desarrollo.
- ✓ Incentivar las inversiones turísticas de las micro, pequeñas y medianas empresas.
- ✓ Promover en todas las dependencias gubernamentales de los tres órdenes de gobierno los esquemas de simplificación y agilización de trámites para la inversión.
- ✓ Diseñar una estrategia integral de promoción turística internacional para proyectar una imagen de confiabilidad y modernidad.
- ✓ Detonar el crecimiento del mercado interno a través del desarrollo de nuevos productos turísticos, para consolidarlo como el principal mercado nacional.

Estrategia 4.11.4. Impulsar la sustentabilidad y que los ingresos generados por el turismo sean fuente de bienestar social.

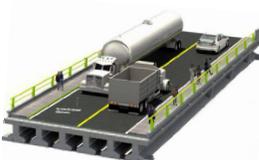
Líneas de acción

- ✓ Crear instrumentos para que el turismo sea una industria limpia, consolidando el modelo turístico basado en criterios de sustentabilidad social, económica y ambiental.
- ✓ Impulsar el cuidado y preservación del patrimonio cultural, histórico y natural del país.
- ✓ Convertir al turismo en fuente de bienestar social.
- ✓ Crear programas para hacer accesible el turismo a todos los mexicanos.
- ✓ Promover el ordenamiento territorial, así como la seguridad integral y protección civil.

VINCULACIÓN

El presente estudio de MIA-P es motivado por el proyecto de construcción del Puente vehicular "Playa Azul", ubicado en el Km 5+411, con origen el E.C. (Acapulco-Pinotepa Nacional)-Bahía De Agua Dulce, Municipio de Copala, Guerrero; su vinculación con el PND circunde en la meta nacional No. 4 correspondiente a un México Próspero, el cual promueve el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades. Lo anterior considerando que una infraestructura adecuada y el acceso a insumos estratégicos fomentan la competencia y permiten mayores flujos de capital y conocimiento hacia individuos y empresas con el mayor potencial para aprovecharlo.

Sin duda el proyecto será un detonante de beneficio social integral, vinculo que la hace viable absolutamente para los habitantes de las poblaciones beneficiarias de este proyecto, puesto que se estaría fortaleciendo la economía local a través de la infraestructura carretera, aprovechando el potencial turístico Municipal.



III.2.2 Plan Estatal de Desarrollo 2016 – 2021

El Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021 (PED), es la hoja de ruta resultado de un amplio ejercicio democrático que permitirá orientar las políticas y programas del Gobierno del Estado durante los próximos años. Este documento traza los objetivos de las políticas públicas y establece las acciones específicas para alcanzarlos y precisa los indicadores que permitirán medir los avances obtenidos.

Dicho documento establece como metas estatales: 1. Guerrero Seguro y de Leyes bajo el marco de Derechos Humanos, 2. Guerrero Próspero, 3. Guerrero Socialmente Comprometido, 4. Guerrero con Desarrollo Integral, Regional y Municipal y 5. Guerrero con Gobierno Abierto y Transparente.

En el capítulo VII se detalla puntualmente una serie de estrategias y líneas de acción para alcanzar cada objetivo a seguir.

Con respecto a infraestructura de transporte y al sector turístico el Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021 especifica entre sus objetivos, estrategias y líneas de acción lo siguiente:

Objetivo 2.4. Impulsar al sector turismo para generar una mayor derrama económica y aprovechar su potencial.

Estrategia 2.4.2. Explotar las áreas de oportunidad del sector turístico para generar riqueza, beneficios y mejorar la calidad de vida de las personas. Diversificar la oferta turística y su promoción a nivel nacional y mundial como acción estratégica.

Líneas de acción:

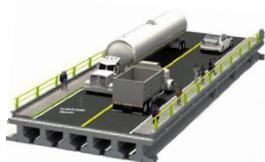
- ✓ Procurar una planeación adecuada y responsable de nuevos destinos turísticos con desarrollo sustentable.
- ✓ Iniciar nuevas rutas turísticas en el Estado para impulsar el desarrollo integral de todas las regiones, al fomentar el turismo histórico, gastronómico, de aventura, de naturaleza, ecoturismo, de convenciones, deportivo y de entretenimiento.

Objetivo 2.6. Fortalecer las comunicaciones y el transporte en el Estado.

Estrategia 2.6.1. Invertir en nuevas tecnologías de comunicación y transporte público para la conectividad de Guerrero con el resto del país y del mundo.

Líneas de acción

- ✓ Realizar una inversión histórica para la rehabilitación, la construcción y el mantenimiento de la infraestructura carretera, para comunicar a las regiones



con sus localidades y al Estado con el resto del país, bajo criterios de impacto regional, bienestar social y con responsabilidad ecológica.

- ✓ Concluir las obras públicas para su buen funcionamiento y su integración a la vida productiva estatal.
- ✓ Impulsar el transporte marítimo como alternativa real y eficiente para fortalecer la afluencia de turistas que llegan en cruceros y el comercio estatal.
- ✓ Ampliar la cobertura carretera destinada a conectar las zonas rurales y de difícil acceso con las regiones comerciales, de educación y salud; esto permitirá disminuir las brechas de pobreza y marginación en el Estado.
- ✓ Mejorar la infraestructura vial y de transporte de la entidad para facilitar la movilidad de los ciudadanos en una forma segura y confortable, con el fin de reducir el estancamiento y propiciar el desarrollo económico en las poblaciones rurales.
- ✓ Garantizar un servicio de transporte público urbano y suburbano digno, seguro, económico y eficiente que también atienda las zonas rurales y marginadas.

VINCULACIÓN

Al igual que se describió anteriormente el proyecto de construcción del Puente vehicular “Playa Azul”, ubicado en el Km 5+411, con origen el E.C. (Acapulco-Pinotepa Nacional)-Bahía De Agua Dulce, Municipio de Copala, Guerrero; se vincula con el PED circunde en la meta estatal No. 2 correspondiente a un Guerrero Próspero con perspectiva de género e intercultural, el cual promueve el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de certidumbre financiera, estabilidad económica y la generación de empleos e igualdad de oportunidades. Considerando que hoy Guerrero cuenta con una Zona Económica Especial, la apuesta será por la diversificación del turismo, la infraestructura, la red hidráulica, la producción agroindustrial y la minería.

Sin duda el proyecto será un detonante de beneficio social integral, vinculo que la hace viable absolutamente para los habitantes de las poblaciones beneficiarias de este proyecto, puesto que se estaría fortaleciendo la economía local a través de la infraestructura carretera, aprovechando el potencial turístico que ofrecen la Playa Azul y la Playa Ventura, del Municipio de Copala.



III.2.3 Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POEGT) Decretados (General del Territorio Regional, Marino o Local).

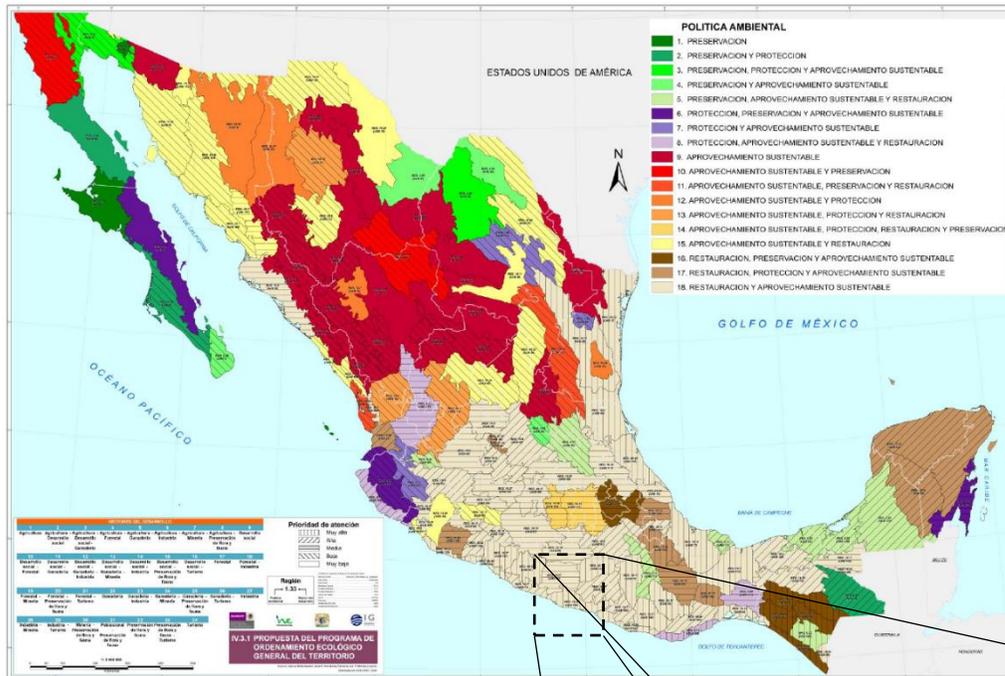
El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar los términos de la Ley de Planeación. (SEMARNAT 2014)

El objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF. (DOF 2012)

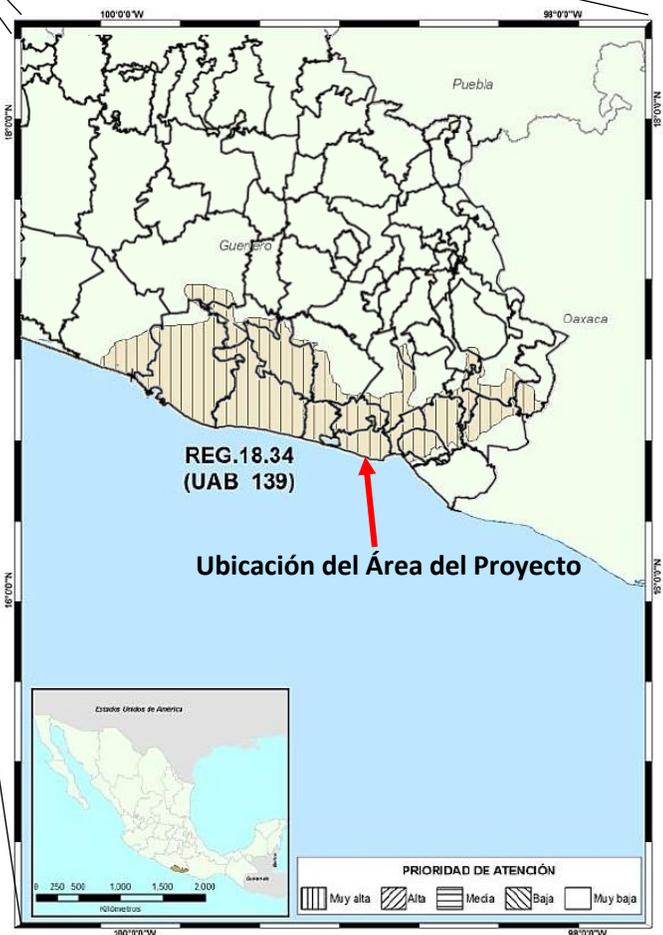
En este sentido con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 28 de septiembre de 2010), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización (DOF 2012).

Con base en lo anterior, el área del proyecto de construcción del puente vehicular (Municipio de Copala, Guerrero) se ubica en la Región Ecológica Numero 18.34, Unidad Ambiental Biofísica No. 139, Costas del Sur del Sureste de Guerrero, Política Ambiental; Restauración y aprovechamiento sustentable; bajo una prioridad de atención de Muy Alta, Eje rector de desarrollo; Turismo, Asociados al Desarrollo: Agricultura - Minería – Poblacional; según lo establecido en la Propuesta del Modelo de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, Incluido en el Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio emitido por el Diario Oficial el 7 de septiembre de 2012.





Estado Actual del Medio Ambiente 2008: Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Medio. No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a alta. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km²): Alta. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 9.4. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera. SEMARNAT 2014



Fuente: SEMARNAT 2014, Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, Región Ecológica: 18.34, Unidad Ambiental Biofísica, Costas del Sur del Sureste de Guerrero.



Es de resaltar que dentro de esta región ecológica se tienen planteadas Estrategias Sectoriales, ordenadas en tres grupos (I, II y III). De dichas estrategias de la UAB 139 las siguientes hacen referencia al tipo de actividad que pretende desarrollar el Proyecto de construcción del Puente vehicular:

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio

B) Aprovechamiento sustentable

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

C) Protección de los Recursos Naturales

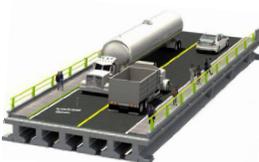
12. Protección de los ecosistemas.
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de bio fertilizantes.

D) Restauración

14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.

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

15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.
- 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.
19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.
20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bio energéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.
21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.



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

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

A) Suelo urbano y vivienda

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

B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias

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

C) Agua y saneamiento

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

D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional

30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.
31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.

E) Desarrollo Social

33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.
34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.
35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.
36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.
37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.



38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.
40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.
41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.

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

A) Marco jurídico

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

B) Planeación del ordenamiento territorial

43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.
44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

VINCULACIÓN

De acuerdo con lo anterior, el proyecto de construcción del puente vehicular “Playa Azul” acredita que las actividades proyectadas son compatibles y/o congruentes con las políticas y aptitudes sectoriales del Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Dentro de las estrategias sectoriales se contempla el orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional, sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional), así como construir y modernizar la red carretera. Lo anterior tiene como fin el ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región, por lo que con las actividades del presente proyecto, se pretende contribuir a lograr las metas planteadas de la Unidad Ambiental Biofísica, Costas del Sur del Sureste de Guerrero.



III.3 Normas Oficiales Mexicanas

III.3.1 Normas de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

En términos de la Ley Federal de Metrología y Normalización, una Norma Oficial Mexicana (NOM) es la regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias competentes, que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación (SCT 2016).

NORMA	VINCULACIÓN JURÍDICA
EN MATERIA DE FLORA Y FAUNA	
<p>NOM-059-SEMARNAT-2010</p> <p>Esta norma tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la república mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta norma.</p>	<p>En observancia a lo que establece esta norma, se realizó un diagnóstico del área de estudio con la finalidad de tener identificadas las diversas especies presentes, y por ende, descartar a aquellas enlistadas por esta norma. Por consiguiente, para poder contribuir en la protección de las especies de flora y fauna identificadas (<i>Conocarpus erectus</i> y <i>Avicennia germinans</i>, todas, en la categoría de especies amenazadas), se han diseñado medidas de prevención, mitigación y compensación necesarias para el cuidado y protección de las mismas, como son: Programa de rescate y reubicación de flora y fauna.</p>
<p>NOM-022-SEMARNAT-2003</p> <p>Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer las especificaciones que regulen el aprovechamiento sustentable en humedales costeros para prevenir su deterioro, fomentando su conservación y, en su caso, su restauración. Las disposiciones de la presente Norma Oficial Mexicana son de observancia obligatoria para los responsables de la realización de obras o actividades que se pretendan ubicar en humedales costeros o que por sus características, puedan influir negativamente en éstos.</p>	<p>En observancia a lo que establece esta norma, el proyecto contempla diversas acciones para mitigar los impactos que se generen durante su ejecución, como son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración y aplicación de un Plan de manejo para las dos especies de mangle identificadas en el proyecto. 2. Programa de rescate y reubicación de las especies de mangle identificadas en el proyecto.



EN MATERIA DE SUELOS	
<p>NOM-138-SEMARNAT/SS-2003</p> <p>Esta norma establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación y es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para quienes resulten responsables de la contaminación con hidrocarburos en suelos.</p>	<p>Con respecto a lo que establece esta norma, se han contemplado las acciones a realizar en caso de que por alguna circunstancia se generen contaminantes que puedan modificar y/o alterar la composición natural del suelo, por cual, dichas actividades quedarán a cargo de la empresa responsable de la ejecución del proyecto que se designe para tales fines, misma que deberá estar debidamente autorizada por la autoridad correspondiente.</p>

EN MATERIA DE RESIDUOS	
<p>NOM-052-SEMARNAT-2005</p> <p>Esta norma oficial mexicana establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales y es de observancia obligatoria en lo conducente para los responsables de identificar la peligrosidad de un residuo</p>	<p>En observancia a esta norma, durante la ejecución de las obras y/o actividades contempladas por el proyecto, se realizará la clasificación de los residuos que se generen de acuerdo con los lineamientos de esta norma, ya sea por sí o por tercera persona debidamente acreditada ante la SEMARNAT.</p>
<p>NOM-161-SEMARNAT-2011</p> <p>Esta norma oficial mexicana establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.</p>	<p>En observancia a esta norma, durante la ejecución de las obras y/o actividades contempladas por el proyecto, se realizará la clasificación de los residuos que se generen de acuerdo con los lineamientos de esta norma.</p>

EN MATERIA DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA	
<p>NOM-041-SEMARNAT-2006</p> <p>Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel permitido y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono; y el factor lambda como criterio de evaluación de las condiciones de</p>	<p>Esta norma solo será aplicable si durante la ejecución del proyecto se generan productos que puedan afectar o vulnerar las condiciones normales de la atmósfera, para lo cual, el proyecto contempla acciones tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Utilizar maquinaria y vehículos en buenas condiciones de operación a fin de minimizar la emisión de gases. Además, se recomienda

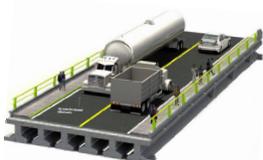


<p>operación de los vehículos. Esta es de observancia obligatoria para el propietario o legal poseedor, de los vehículos automotores que circulan el país, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minería.</p> <p>NOM-045-SEMARNAT-2006 Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.</p>	<p>mantenerlas en constante mantenimiento y chequeo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Evitar llenar los camiones de acarreo de material hasta su máxima capacidad y de ser necesario cubrirlos con lona y humedecer el material.
--	--

EN MATERIA DE CONTAMINACIÓN POR RUIDO

<p>NOM-080-SEMARNAT-1994</p> <p>Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. Se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel.</p>	<p>En observancia a lo que establece esta norma, el proyecto contempla diversas acciones para mitigar los impactos que se generen durante su ejecución, como son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Realizar mantenimiento preventivo vehículos de acarreo, para minimizar la emisión de ruido mayor a los límites permitidos en la normatividad correspondiente; en caso de otra maquinaria o equipo se tomaría como base esta misma normatividad. <input type="checkbox"/> Prohibir realizar cualquier tipo de actividad de las etapas de preparación del sitio y construcción durante la noche.
---	--

Como ya se señaló a lo largo del capítulo, existen diversas NOM que se deberán considerarse a la hora de ejecutar los diversos permisos y autorizaciones obtenidos para la construcción del Puente Vehicular.



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

IV.1. Delimitación del área de influencia

De acuerdo con León P. (s.f.), la caracterización del área de influencia del proyecto debe tener como punto de partida la descripción del entorno o estado inicial del medio. A partir de este, se debe definir el área de influencia sobre la cual el proyecto incidirá y los componentes del sistema ambiental que recibirán los impactos. Para ello, deberá determinarse la extensión que tales efectos podrían tener, según arreglo a los componentes geosférico, atmosférico, hídrico, biótico y socioeconómico.

Para efectos prácticos, dado que muchos de los efectos son de tipo local y puntuales, se adoptará una extensión en apego a lo planteado por Forman T. y Alexander E. (1998), en el cual establece medidas arbitrarias.

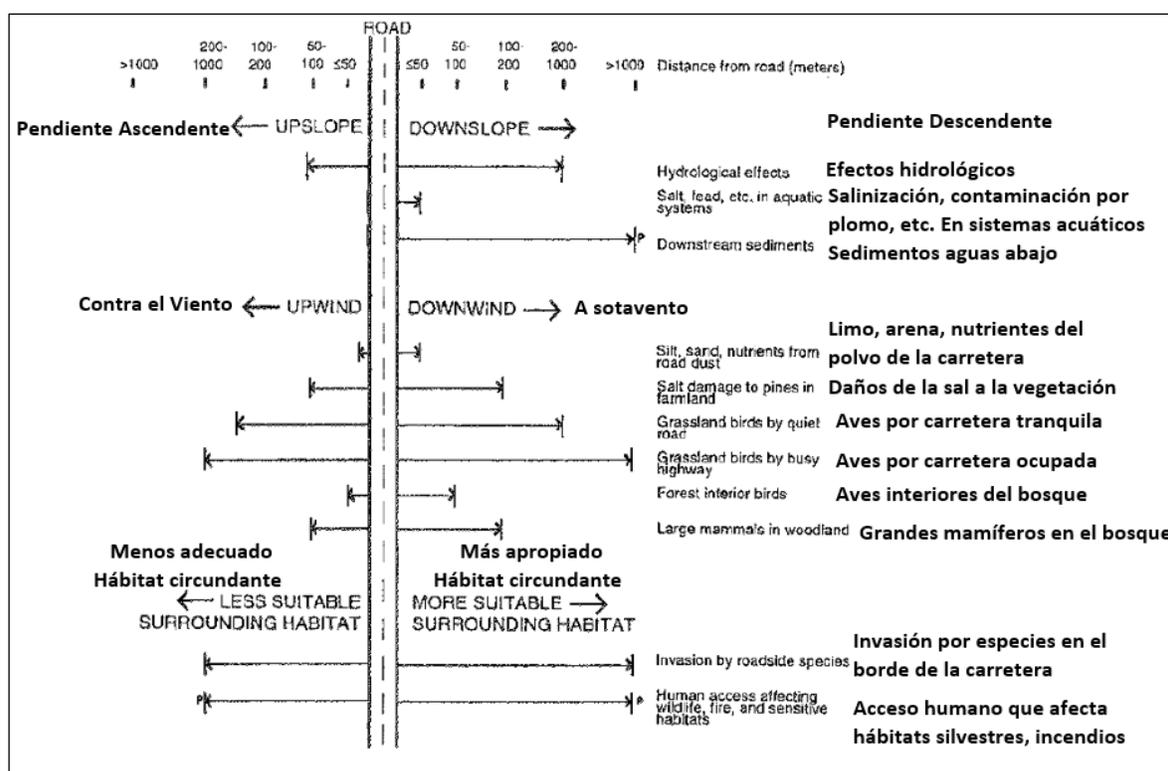
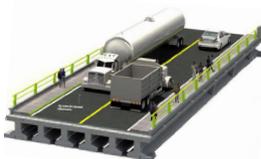


Imagen 22. Zona de efecto de carretera definida por efectos ecológicos extendiendo las distancias desde una carretera. La mayoría de las distancias se basan en estudios ilustrativos específicos; la distancia a la izquierda es arbitrariamente la mitad de eso a la derecha. Indica un efecto principalmente en puntos específicos. Tomado y modificado de Forman T. y Alexander E. 1998.



El área de influencia se comenzó a delimitar con base a las características del proyecto en cuanto a longitud (300.0 m), tipo de proyecto (Puente vehicular con 9 m de calzada) y los posibles impactos a generar por las actividades del tipo de proyecto a realizar, siendo este la construcción de la estructura del puente y las rampas de acceso, lo cual ocupa una superficie total del 3,603.55 m² (0.36 ha), como parte de un proyecto de mayores dimensiones.

El Polígono del área de influencia fue de 300 m y 150 m (siendo estas las distancias máximas y mínimas arbitrarias definidas para el presente estudio), lo anterior arrojó un polígono de **38.5 hectáreas** de superficie.

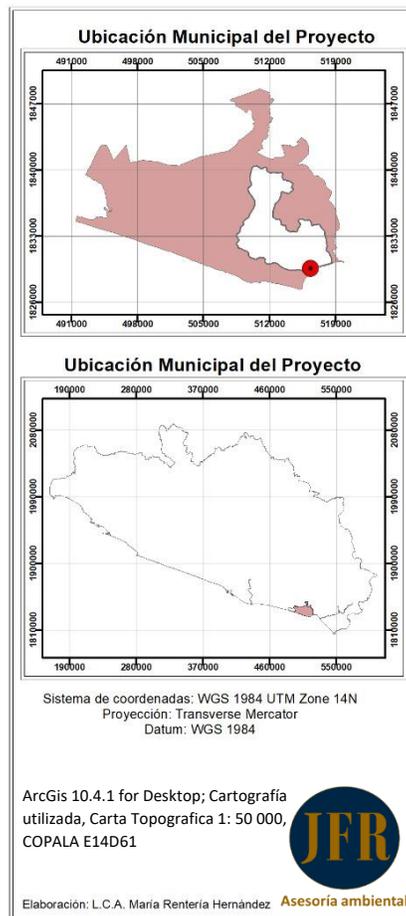
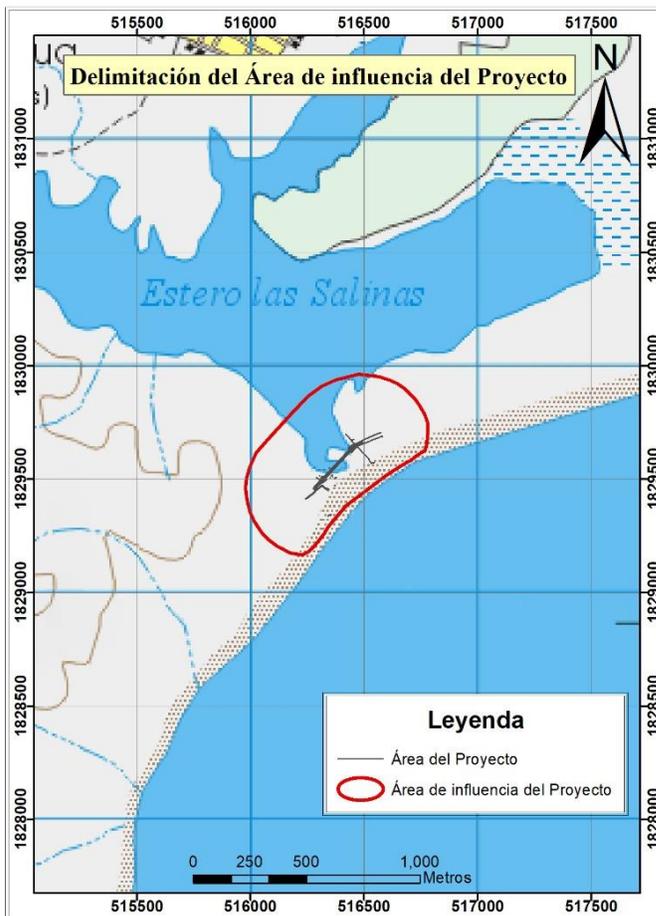


Imagen 23. Vista satelital y Cartográfica del Área de Influencia del Proyecto



IV.2 Delimitación del sistema ambiental

La presente delimitación del Sistema Ambiental (SA), está sustentado en los límites naturales de los elementos bióticos y abióticos existentes en la zona, así como en los procesos ecosistémicos, con los cuales interactuarán las obras y actividades del proyecto.

Con base en lo anterior se consideró el tipo de proyecto que se pretende llevar a cabo, que será de impacto muy puntual, a pesar de que se propone construirlo sobre la barra costera del estero Las Salinas. Esto se debe a que la alteración del medio se reducirá al máximo y el hecho de cubrir con todas las especificaciones requeridas, el flujo hidráulico será impactado levemente. El principal criterio fue hidrológico superficial y de relieve; se identificó el cuerpo de agua principal denominado Estero Las Salinas, así como su principal tributario “Las Lajas”. Se reconoce la importancia y se asegura la permanencia y continuidad de estos elementos hídricos en el ámbito local, por en la afectación que se pueda causar a este cuerpo de agua.

El Sistema Ambiental para el presente estudio constara de una superficie de **5,765.00 ha** y un perímetro de 44.6 Km (**Anexo 2**, Coordenadas de Proyección: cónica conforme de Lambert, DATUM ITRF92), de esta manera se determinó una escala representativa para el proyecto, con el objeto de obtener una unidad de manejo puntual, para determinar la interacción del medio biótico y abiótico del lugar, principalmente sus características físicas (climatológicas, geológicas, edáficas, fisiográficas, hidrológicas, etc.) y biológicas del Sistema (flora y fauna silvestre). Además, dentro de este SA se incluyeron las localidades beneficiadas de Bahía de Agua Dulce y Las Salinas, así como la carretera federal Acapulco – Pinotepa Nacional y el camino que conduce al proyecto, con lo que se cubre la interrelación de los componentes ambientales y sociales.

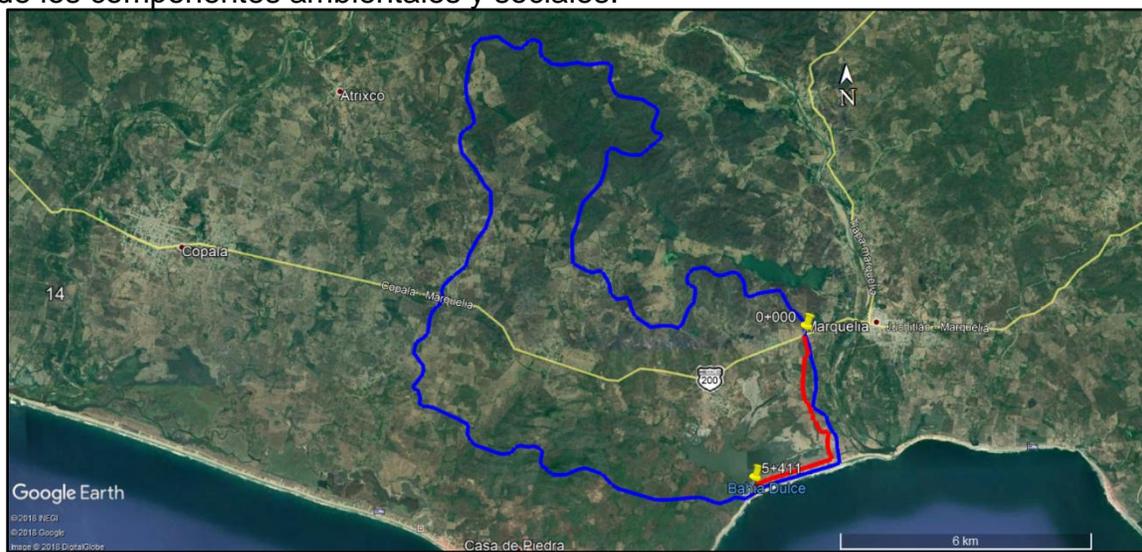
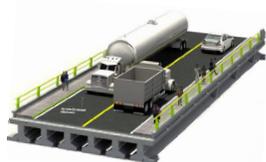


Imagen 24. Vista satelital del SA del Proyecto

Fuente; Google Earth



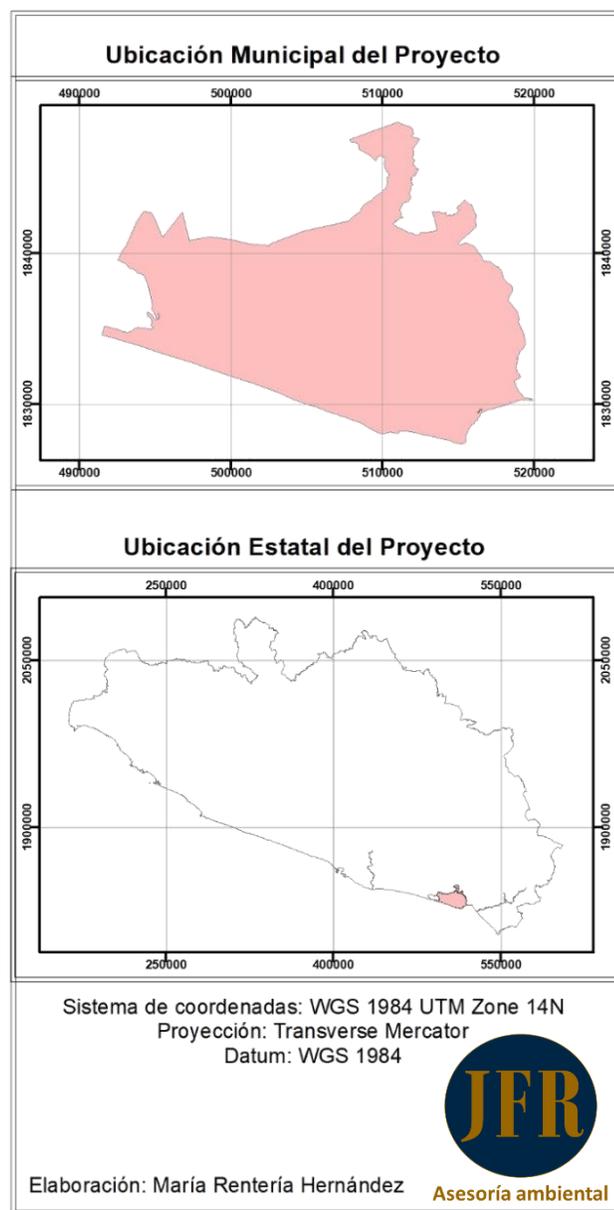
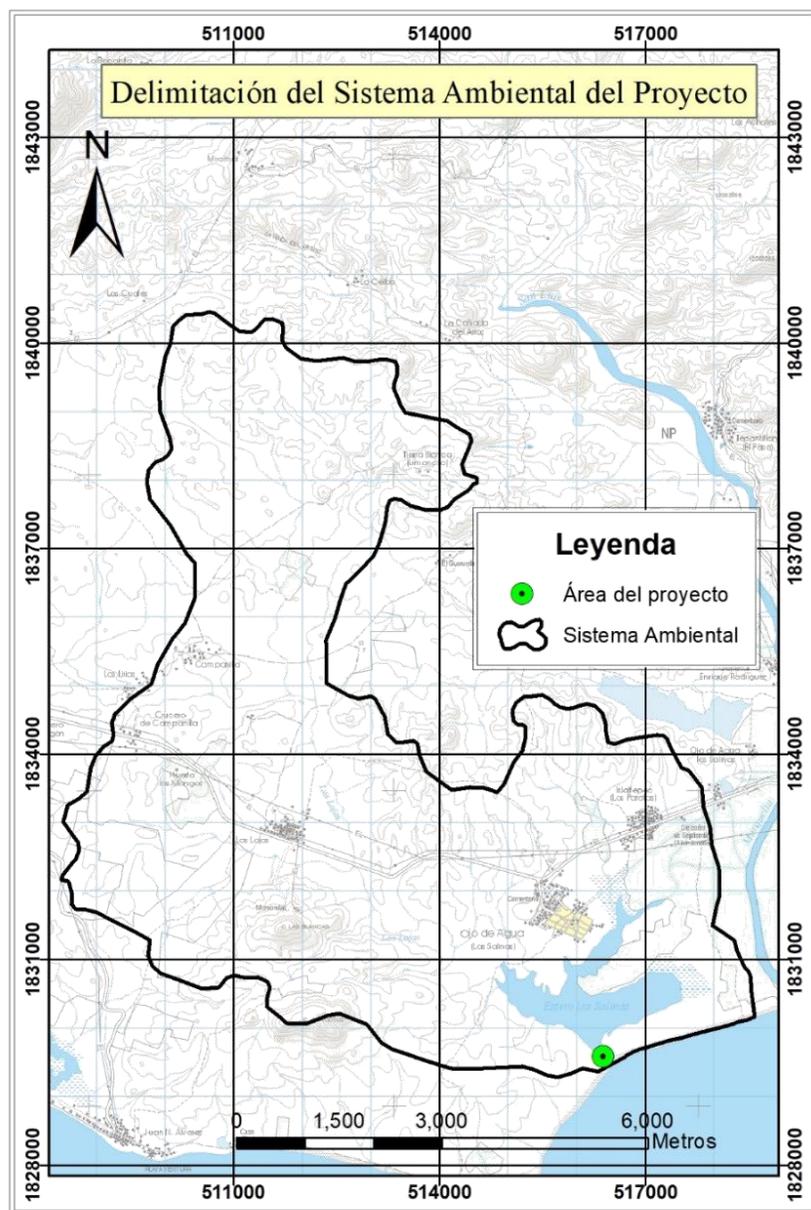


Imagen 25: Delimitación del Sistema Ambiental del Proyecto de Construcción del Puente Vehicular "Playa Azul", ubicado en el Municipio de Copala, Guerrero.
Fuente: ArcGis 10.4.1 for Desktop; Cartografía utilizada, Carta Topografica 1: 50 000, COPALA E14D61, Red Hidrográfica 1:50 000, edición 2.0.

Con base en los capítulos anteriores;

- El área del Proyecto contará con una superficie de 3,603.55 m² (0.36 ha).
- El área de Influencia del Proyecto contará con una superficie de 38.5 hectáreas.
- El área del Sistema Ambiental constará con una superficie de 5,765.00 hectáreas.



IV.2.1. Aspectos abióticos

a) Clima

Con base en los diferentes tipos de climas de la República Mexicana, clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García, tanto el *Sistema Ambiental*, el *Área de Influencia* y el *Área del proyecto* se encuentran situados en un clima: Aw1, Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

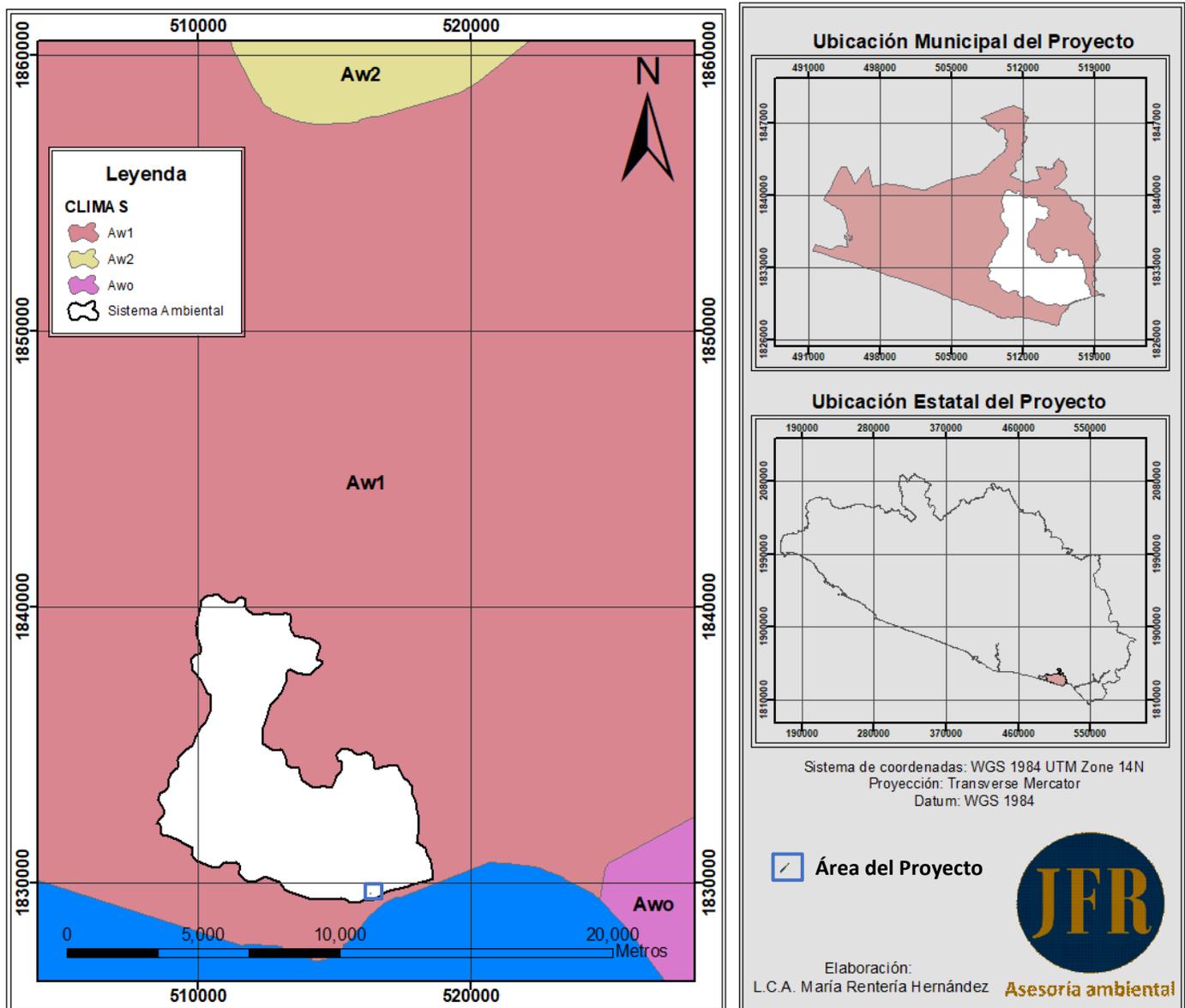
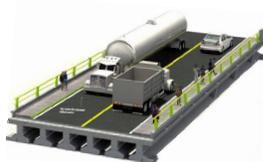


Imagen 26: Climas de la República Mexicana clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García, en el SA, el AI y el Área del Proyecto de Construcción del Puente Vehicular "Playa Azul", ubicado en el Municipio de Copala, Guerrero.



➤ Temperaturas

A partir de los datos recabados de las estaciones climatológicas (Pertencientes al Servicio Meteorológico Nacional) que se ubican colindantes al SA y se nombran como: Al Norte Atrisco (con número 00012230, localizada a los 16°39'09" latitud N y 98°53'00" longitud O); Al Oeste Copala (de número 00012022 y ubicada a los 16°36'53" latitud N y 098°58'15" longitud O) y Al este la estación de Marquelia (con el número 00012173 que se encuentra a los 16°34'46" latitud N y 98°48'17" longitud O), se generaron las siguientes tablas sobre la fluctuación de la temperatura.

Tabla 7. Normales Climatológicas Periodo: 1981-2010 – Marquelia

ESTACION: 00012173 MARQUELIA				A 5.50 Kilómetros del área del Proyecto									
Elementos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura Máxima Normal	34.4	34.4	34.9	35.6	35.5	34.4	34.2	34.8	34.0	34.7	34.8	34.5	34.7
Temperatura Media Normal	27.1	27.1	27.5	28.5	28.9	28.5	28.3	28.8	28.2	28.5	28.0	27.2	28.1
Temperatura Mínima Normal	19.8	19.7	20.1	21.2	22.4	22.8	22.6	22.7	22.5	22.4	21.2	19.9	21.4

Fuente: Red de Estaciones Climatológicas – CONAGUA

Tabla 8. Normales Climatológicas Periodo: 1981-2010 - Copala

ESTACION: 00012022 COPALA				A 15.11 Kilómetros del área del Proyecto									
Elementos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura Máxima Normal	32.1	31.6	32.1	32.7	33.2	32.4	32.3	32.1	31.6	31.7	31.5	31.3	32.1
Temperatura Media Normal	25.4	25.1	25.8	26.8	27.4	27.0	26.9	26.8	26.6	26.6	25.9	25.3	26.3
Temperatura Mínima Normal	18.7	18.6	19.6	20.9	21.6	21.7	21.4	21.4	21.5	21.4	20.4	19.1	20.5

Fuente: Red de Estaciones Climatológicas - CONAGUA

Tabla 9. Normales Climatológicas Periodo: 1981-2010 - Atrisco

ESTACION: 00012230 ATRISCO				A 12.24 Kilómetros del área del Proyecto									
Elementos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura Máxima Normal	33.0	33.2	33.8	34.2	34.7	33.9	33.6	33.6	33.2	33.5	33.3	33.3	33.6
Temperatura Media Normal	25.8	25.4	25.9	26.1	27.3	27.3	26.9	27.0	26.7	26.8	26.3	26.1	26.5
Temperatura Mínima Normal	18.5	17.7	18.0	18.0	20.0	20.7	20.2	20.3	20.3	20.1	19.3	18.8	19.3

Fuente: Red de Estaciones Climatológicas - CONAGUA

Temperaturas medias establecidas por los resultados anuales de las tablas anteriores.

Sistema Ambiental: Temperatura Máxima Normal; 33.4°C, Temperatura Media Normal; 26.9°C y Temperatura Mínima Normal; 20.4°C.

En lo que respecta al Área de Influencia y al Área del proyecto, se tomaron los resultados de la estación Marquelia por ser la más cercana al área del proyecto y por contar con las mismas características del lugar; señalando como Temperatura Máxima Normal, 34.7° c; Temperatura Media Normal, 28.1° c y Temperatura Mínima Normal, 21.4° c.



➤ Precipitación

A partir de los datos recabados de las estaciones climatológicas (Perteneientes al Servicio Meteorológico Nacional) que se ubican colindantes al SA y se nombran como: Al Norte Atrisco (con número 00012230, localizada a los 16°39'09" latitud N y 98°53'00" longitud O); Al Oeste Copala (de número 00012022 y ubicada a los 16°36'53" latitud N y 098°58'15" longitud O) y Al este la estación de Marquelia (con el número 00012173 que se encuentra a los 16°34'46" latitud N y 98°48'17" longitud O, se generaron las siguientes tablas referente al régimen de lluvias.

Tabla 10 Normales Climatológicas Periodo: 1981-2010 – Marquelia

Elementos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
PRECIPITACION NORMAL	5.9	2.1	0.5	0.8	61.7	293.0	212.1	316.8	326.0	172.4	19.0	6.0	1,416.3
MAXIMA MENSUAL	96.5	38.5	8.0	9.5	636.0	900.0	354.2	944.5	678.0	664.0	253.8	75.5	
MAXIMA DIARIA	96.5	37.5	6.5	9.5	94.0	336.8	104.5	200.0	128.0	163.0	130.0	40.4	

Fuente: Red de Estaciones Climatológicas - CONAGUA

Tabla 11. Normales Climatológicas Periodo: 1981-2010 - Copala

Elementos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
PRECIPITACION NORMAL	8.2	8.7	1.5	0.1	51.0	330.5	250.9	300.8	359.3	174.8	20.3	7.9	1,514.0
MAXIMA MENSUAL	56.0	190.5	20.0	2.0	596.5	680.8	508.5	776.5	696.0	566.0	287.0	80.0	
MAXIMA DIARIA	41.0	128.0	19.0	2.0	102.0	277.0	184.0	196.0	171.5	226.0	146.5	80.0	

Fuente: Red de Estaciones Climatológicas - CONAGUA

Tabla 12. Normales Climatológicas Periodo: 1981-2010 – Atrisco

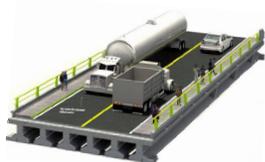
Elementos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
PRECIPITACION NORMAL	6.4	1.8	0.9	0.0	14.8	302.3	211.5	214.2	301.1	100.6	4.1	5.9	1,163.6
MAXIMA MENSUAL	52.9	18.2	9.6	0.0	112.2	580.6	400.3	678.6	535.1	276.0	17.0	35.9	
MAXIMA DIARIA	52.9	10.9	9.6	0.0	53.3	260.0	132.4	115.3	165.5	78.3	17.0	20.5	

Fuente: Red de Estaciones Climatológicas - CONAGUA

Precipitaciones medias establecidas por los resultados anuales de las tablas anteriores.

Sistema Ambiental: Precipitación Normal anual, 1,364.6 mm.

En lo que respecta al Área de Influencia y al Área del proyecto, se tomaron los resultados de la estación Marquelia por ser la más cercana al área del proyecto y por contar con las mismas características del lugar; determinando el régimen de lluvias en los meses de Mayo a Octubre, con una precipitación media anual de 1,416.3 milímetros, mientras que la temporada más seca se presenta en los meses de Febrero a Abril.



b) Geología

Con base en la información del Servicio Geológico Mexicano, el área del *Sistema Ambiental* está constituido por materiales de acuerdo a los siguientes porcentajes:

- 45%, corresponden a rocas Intrusiva (TeoGr-Gd) de la Era Cenozoica, Periodo Terciario de formación intermedia.
- 47.3% corresponde a rocas metamórficas (pE(?)TpgCM) de la Era Mesozoico – Cenozoico de formación Intermedio.
- 1.9% corresponde a roca sedimentaria Litoral (Qholi) de la Era Cenozoica, Periodo Cuaternario.
- 1.5% corresponde a roca sedimentaria Aluvial (Qhoal) de la Era Cenozoica, Periodo Cuaternario.
- 4.3% Cuerpo de agua

En lo que respecta al área de influencia (AI) y al área del Proyecto (AP), estos se desglosan de la siguiente manera:

AI; 21% corresponde al cuerpo de agua, el 37% corresponde a roca sedimentaria (Qholi) de la Era Cenozoica, Periodo Cuaternario y el 42% corresponde a rocas Intrusiva (TeoGr-Gd) de la Era Cenozoica, Periodo Terciario de formación intermedia.

AP; 31% corresponde al cuerpo de agua, el 39.1% corresponde a roca sedimentaria (Ubicado en la primera rampa de acceso) (Qholi) de la Era Cenozoica, Periodo Cuaternario y el 29.1% corresponde a rocas Intrusiva (Ubicado en la segunda rampa de acceso) (TeoGr-Gd) de la Era Cenozoica, Periodo Terciario de formación intermedia.

De acuerdo al INEGI 2005, las rocas ígneas, Intrusivas (Plutónicas), se forman cuando la corteza terrestre se debilita en algunas áreas, el magma asciende y penetra en las capas cercanas a la superficie, pero sin salir de esta, lentamente se enfría y se solidifica dando lugar a la formación de este tipo de rocas. La caracterización principal es la formación de cristales, observables a simple vista (Textura fanerítica).

En lo que respecta a las rocas sedimentarias, estas se originan de los agentes externos de erosión; agua, viento, hielo y cambios de temperatura, produciendo el efecto de meteorización (Desintegración y descomposición de las rocas), cuyas partículas son transportadas y finalmente depositadas. Conforme se acumulan sedimentos, los materiales del fondo se compactan formando a la Roca Sedimentaria.



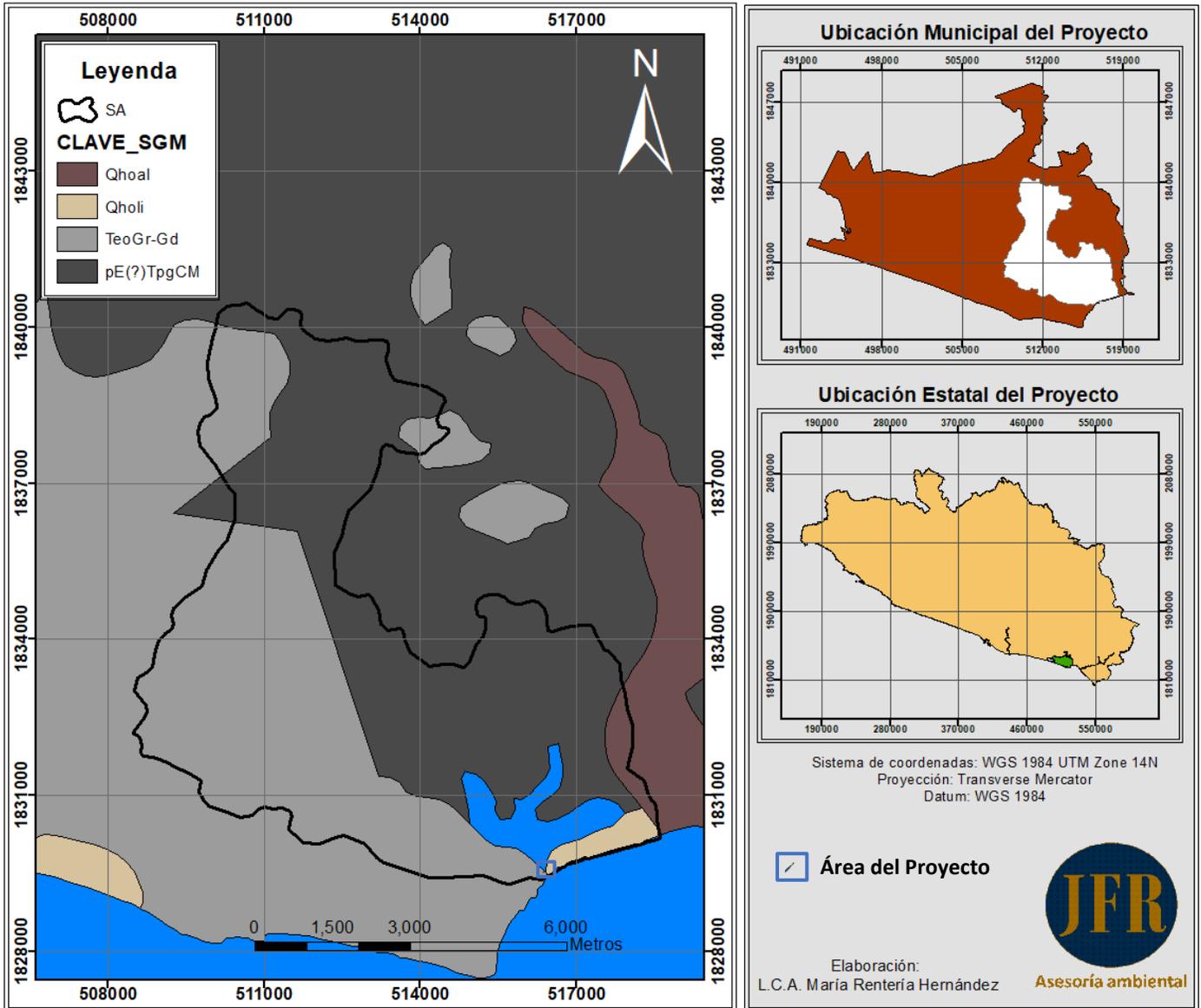


Imagen 27: Geología – Litología en el SA, el AI y el Área del Proyecto de Construcción del Puente Vehicular “Playa Azul”, ubicado en el Municipio de Copala, Guerrero.



c) Geomorfología

Con base en los datos vectoriales Fisiográficos del INEGI, el área del *Sistema Ambiental*, se encuentra situado 100% sobre la Provincia Sierra Madre del Sur y Sub provincia Costas del sur. El Sistema de topoformas lo constituyen 89% llanuras costeras con lomerío y 10.8% lomeríos con llanuras.

En lo que respecta al *Área de Influencia* y el *Área del proyecto*, ambos se encuentran situados 100% sobre la Provincia Sierra Madre del Sur y Subprovincia Costas del sur, con un Sistema de topoformas de Llanuras costeras con lomerío.

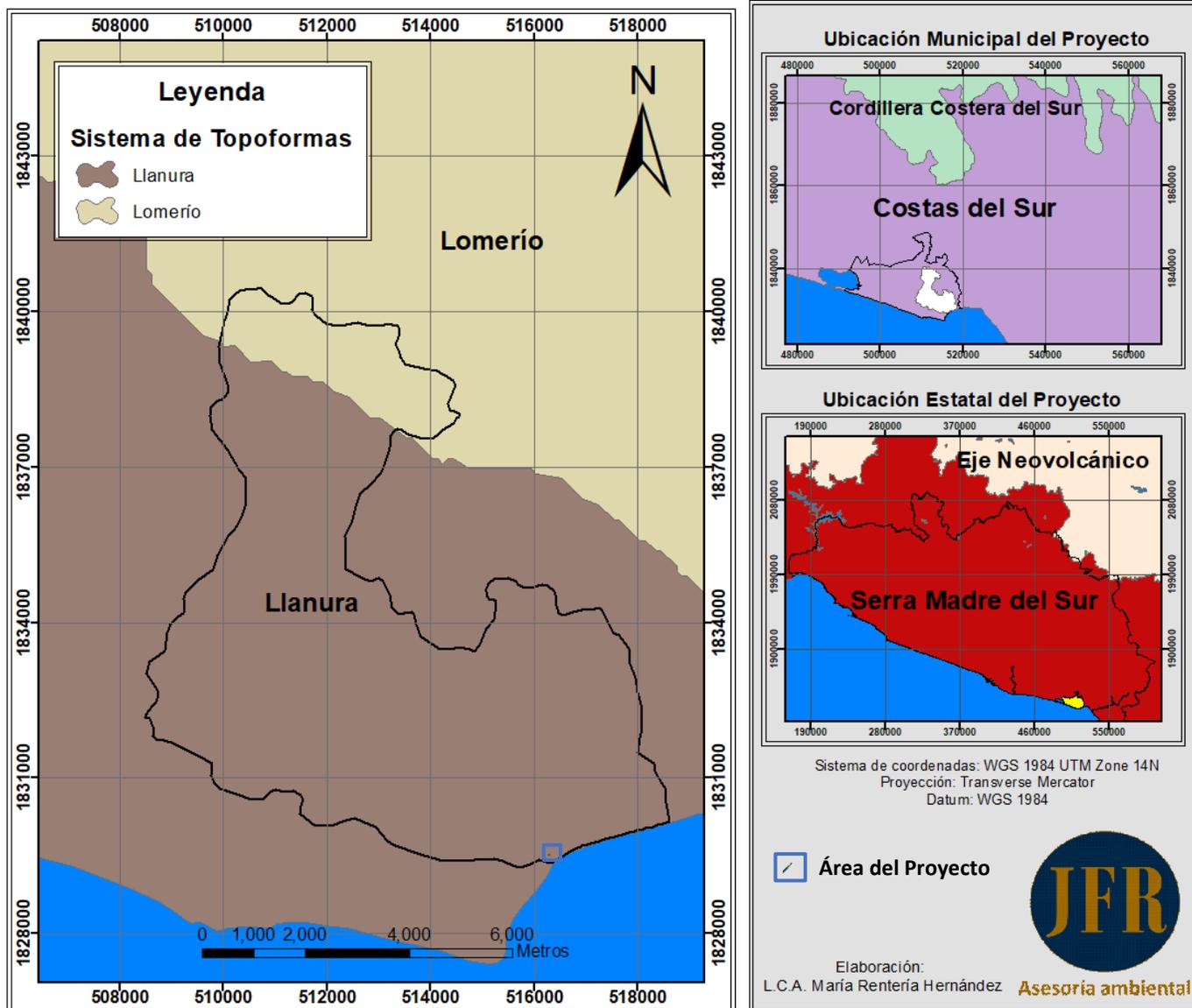


Imagen 28: Provincias fisiográficas, Subprovincias fisiográficas y Sistema de topoformas en el SA, el AI y el Área del Proyecto de Construcción del Puente Vehicular "Playa Azul", ubicado en el Municipio de Copala, Guerrero.

Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional. Escala 1:1 000 000. Serie I (Provincias fisiográficas, Subprovincias fisiográficas y Sistema de topoformas)



d) Pendientes

Con base en la Carta Acapulco E1411 “Unidades Morfométricas del Relieve Mexicano” el SA, el AI y el área del proyecto se encuentran sobre una disección vertical de relieve Plano menor a 10 m/km^2 , en dicha carta se describe como; Plano, suavemente ondulado, muy débilmente diseccionado o no diseccionado, ocupando llanuras poligenéticas (sobre afloramientos rocosos, depósitos costeros y continentales, y micro relieve karstificado). Resáltese que dentro del sistema ambiental abarca parte de los cuerpos orográficos de los cerros Coacoyul y Las Blancas.

e) Elevaciones

El presente apartado tiene por objeto representar la verdadera forma del terreno, es decir, no sólo su extensión, límites y obras que lo ocupan, esto mediante el análisis del Modelo Digital de Elevación Tipo Superficie con 5m de resolución derivado de datos de sensores remotos satelitales y aerotransportados.

El Sistema Ambiental comprende altitudes que van desde los 2 a los 119 msnm; en el Área de influencia del Proyecto oscilan altitudes de 2 a 24 msnm, mientras que en el Área del Proyecto la altitud es de 5 a 9 msnm.

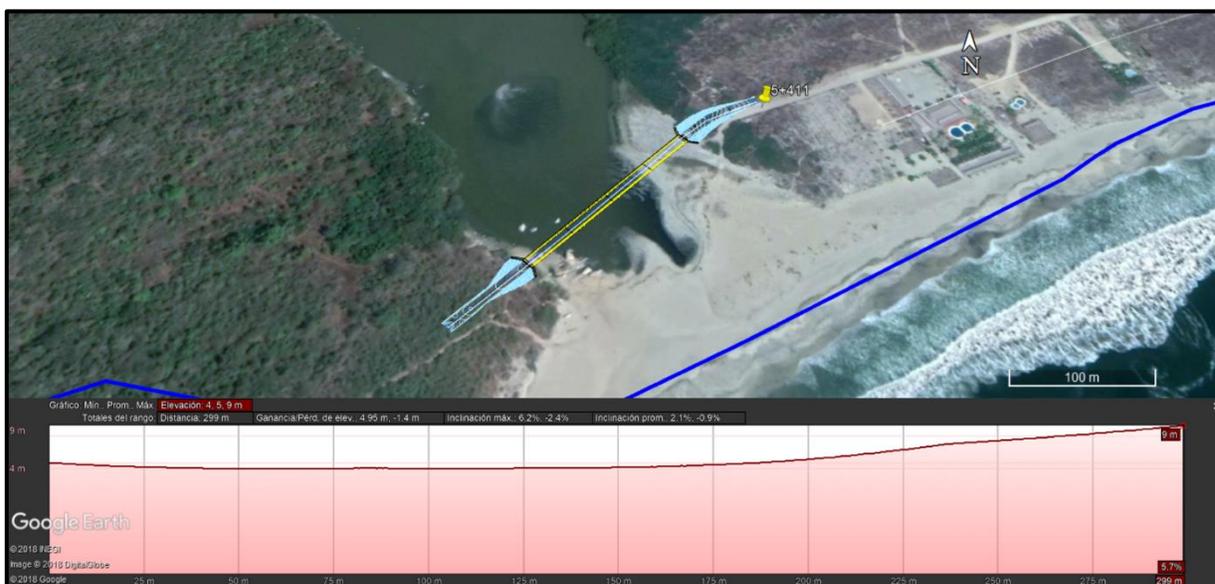
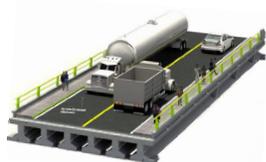


Imagen 29: Vista satelital del perfil de elevación en el Área del Proyecto de Construcción del Puente Vehicular “Playa Azul”, ubicado en el Municipio de Copala, Guerrero.
Fuente: Google Earth



f) Suelos

Con base en la información del INEGI (Conjunto de datos vectorial Edafológico serie II), el área del Sistema Ambiental está conformada por los siguientes tipos de suelos:

Tabla 13. Grupos de suelos del SA

NO.	CLAVE	%	GRUPO Y CALIFICADORES DE SUELO
1	H2O	4.5%	Agua
2	RGeulep/1	31.4%	Regosol, éutrico, Epiléptico, clase textural gruesa
3	RGdylep+CMdylep/1	35%	Regosol, Dístrico, Epiléptico + Cambisol, Dístrico, Epiléptico, clase textural gruesa
4	RGeulep+LPeuli/2	11.0%	Regosol, éutrico, Epiléptico + Leptosol, Éutrico, Lítico, clase textural media.
5	GLmo+PHgl/1	3.3%	Gleysol, Mólico + Phaeozem, Gléyico, clase textural gruesa.
6	GLmo+PHha/1	5.3%	Gleysol, Mólico + Phaeozem, Háplico, clase textural gruesa.
7	FLeugln+GLEu/1	0.4%	Fluvisol, éutrico, Endogléyico + Gleysol, éutrico, clase textural gruesa.
8	GLmosz+PHglsz/1	1%	Gleysol, Mólico, Sállico + Phaeozem, Gléyico, Sállico, clase textural gruesa.
9	RGeu+PHgl/1	7.6%	Regosol, éutrico + Phaeozem, Gléyico, clase textural gruesa.
10	ZU	0.5%	Zona Urbana

En lo que respecta al área de influencia (AI) y al área del Proyecto (AP), estos se desglosan de la siguiente manera:

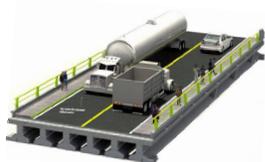
AI; 24.7% corresponde al cuerpo de agua; el 27.5% corresponde a un suelo Gleysol, Mólico + Phaeozem, Háplico, clase textural gruesa y el 47.8% Gleysol, Mólico + Phaeozem, Gléyico, clase textural gruesa.

AP; 31.1% corresponde al cuerpo de agua; el 38.4% corresponde a un suelo tipo Gleysol, Mólico + Phaeozem, Háplico, clase textural gruesa y el 30.5% Gleysol, Mólico + Phaeozem, Gléyico, clase textural gruesa.

Con base en lo anterior y de acuerdo al INEGI 2015;

Gleysol (GL); son suelos propios de humedales y que bajo condiciones naturales están afectados por agua subterránea en los primeros 50 cm de profundidad. Presentan manchas azul verdosas o negruzcas que denotan presencia de sulfuro de hierro o metano. También presentan manchas rojas en el periodo seco cuando los agregados son expuestos al aire y el hierro es oxidado. El encalado y el drenaje combinados son prácticas que aumentan la disponibilidad de nutrientes y carbono orgánico, así como disminuyen la toxicidad por aluminio en el suelo.

Phaeozem (PH); son suelos de color superficial pardo a negro, fértiles en magnesio, potasio y sin carbonatos en el subsuelo. El relieve donde se desarrollan estos suelos es generalmente plano o ligeramente ondulado.



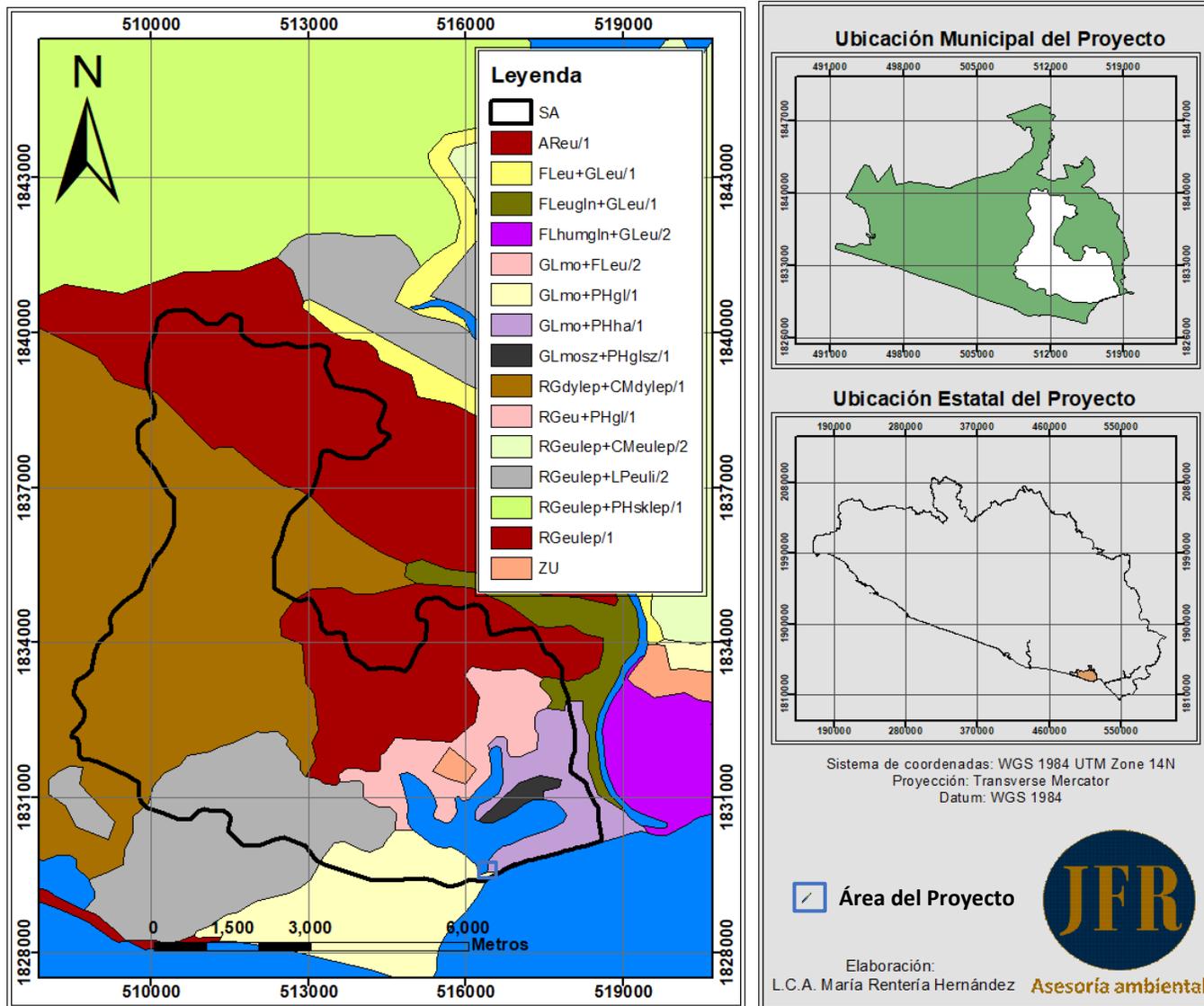


Imagen 30: Conjunto de datos vectorial Edafológico serie II (Continuo Nacional) en el SA, el AI y el Área del Proyecto de Construcción del Puente Vehicular "Playa Azul", ubicado en el Municipio de Copala, Guerrero.

Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, Escala 1:250 000 Serie II (Continuo Nacional) contiene información actualizada de los diferentes grupos suelos que existen en el territorio mexicano obtenida durante el período 2002-2006, utilizando para la clasificación de los suelos el Sistema Internacional Base Referencial Mundial del Recurso Suelo (por sus siglas en ingles World Reference Base for Soil Resources WRB).



- **Grado de erosión del suelo**

La Cartografía de Degradación del suelo en la República Mexicana (SEMARNAT 2004), establece que tanto el Área de Influencia como el Área del Proyecto están situadas dentro de un tipo de degradación física por compactación de la estructura del suelo de grado ligero, producto del sobrepastoreo.

En lo que respecta al Sistema Ambiental, este se encuentra 60% afectado a causa de una degradación química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica, bajo un grado Ligero, producto de las actividades agrícolas y sobrepastoreo. El 40% restante corresponde a una degradación física por compactación de la estructura del suelo, de grado ligero producto del sobrepastoreo.

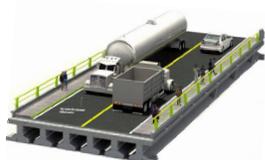


Imagen 31: Degradación del suelo en la República Mexicana - Escala 1:250 000, en el SA, el AI y el Área del Proyecto de Construcción del Puente Vehicular "Playa Azul", ubicado en el Municipio de Copala, Guerrero.

Fuente: SEMARNAT, Dirección de Geomática, (2004). 'Degradación del suelo en la República Mexicana - Escala 1:250 000.', escala: 1:250000. México, Distrito Federal.

- **Estabilidad edafológica**

Con base en el Atlas Nacional de Riesgos del CENAPRED, el SA, el AI y el Área del Proyecto se encuentran situado en un terreno con susceptibilidad muy baja por inestabilidad de laderas. La construcción del puente no se desarrollará en zonas en donde se requiera cortes de talud, aunado a que el perfil de elevación del proyecto va de los 4 a los 9 msnm.



g) Hidrología superficial y subterránea

El Estado de Guerrero está formado por las Regiones Hidrológicas 18 (Balsas), 19 (Costa Grande) y 20 (Costa Chica- Río Verde).

Tomando como base la Red Hidrográfica del INEGI Edición 2.0, se determinó que tanto el *Sistema Ambiental*, el *Área de Influencia* y el *Área del proyecto* se encuentran situados dentro de la Región Hidrológica Costa Chica – Río Verde No. 20, Cuenca R. Nexpa y Otros, Subcuenca R. Copala, Microcuenca Ojo de Agua (Las Salinas), este último determinado por el SIGEIA de la SEMARNAT.

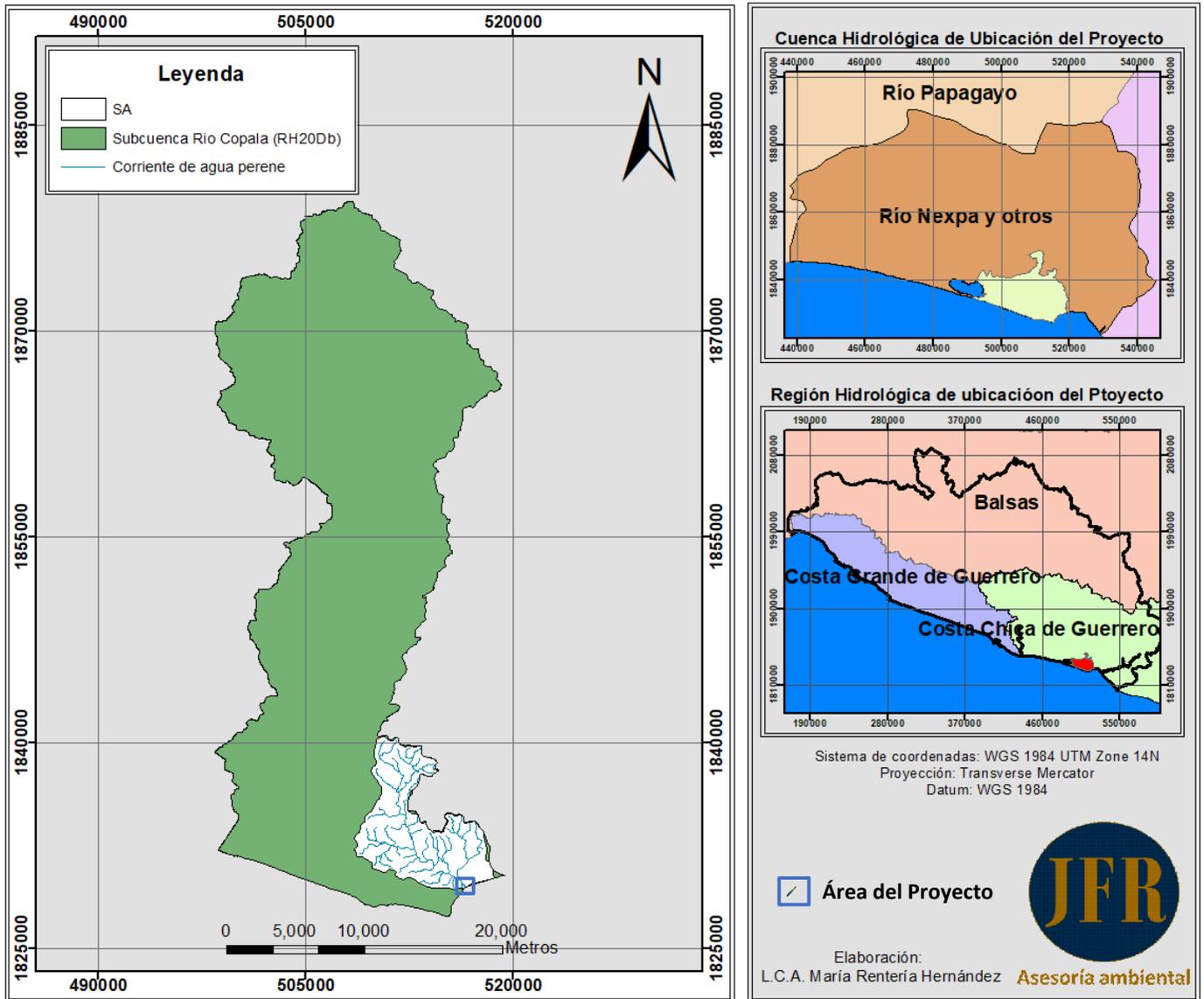


Imagen 32: Red Hidrográfica Escala 1:50 000 Edición: 2.0, en el SA, el AI y el Área del Proyecto de Construcción del Puente Vehicular “Playa Azul”, ubicado en el Municipio de Copala, Guerrero.



Tabla 14. Información de la Subcuenca R. Copala

Propiedad	Valor
Identificador en Base de Datos	93
Clave de subcuenca compuesta	RH20Db
Nombre de Subcuenca	R. Copala
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	MAR
Total de Descargas (drenaje principal)	9
Lugar a donde drena 2	RH20Dc L. Chautengo
Total de Descargas 2	1
Lugar a donde drena 3	-
Total de Descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total, de Descargas 4	0
Total de Descargas	10
Perímetro (km)	179.77
Área (km ²)	642.65
Densidad de Drenaje	1.9678
Coefficiente de Compacidad	1.9997
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.12704543
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	1900
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	0
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	24.42
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	1518
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	10
Longitud de Corriente Principal (m)	79705
Pendiente de Corriente Principal (%)	1.891
Sinuosidad de Corriente Principal	1.64730076

Fuente: INEGI, SIATL

El área del proyecto se desarrollará sobre la barra costera del Estero Las Salinas, el cual es alimentado por el arroyo Las Lajas y este a su vez, por corrientes intermitentes ubicadas sobre las llanuras costeras con lomeríos que predomina en la zona.



IV.2.2. Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

Para clasificar las formaciones vegetales presentes en el SA, el AI y el Área del Proyecto, se utilizó el método de interpretación de la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI escala 1: 250, 000 (Serie VI), en el cual se obtuvieron los siguientes resultados:

SA; 71% Pastizal Cultivado, 1.6% Pastizal Halófilo, 3.4% Agricultura de Temporal, 8.4% Sabanoide, 9.5% Vegetación Secundaria Arborea de Selva Baja Caducifolia, 1.6% Zona Habitacional y 4.5% Cuerpo de agua.

AI; 38% Pastizal Halófilo, 30% Pastizal Cultivado y 32% cuerpo de Agua.

Área del Proyecto; 34.5% Pastizal Halófilo, 41.8% Pastizal Cultivado y 23.7% cuerpo de Agua.

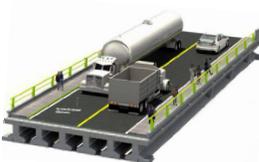
Con base en lo anterior y de acuerdo a la Guía para la interpretación de cartografía uso del suelo y vegetación (INEGI 2015), se entiende por;

- Pastizal Halófilo (PH); Comunidad de gramíneas y graminoides que se desarrolla sobre suelos salino-sódicos, por lo que su presencia es independiente del clima; es frecuente en el fondo de las cuencas cerradas de zonas áridas y semiáridas; y en algunas áreas próximas a las costas afectadas por el mar o por lagunas costeras.

Entre las formas biológicas de las comunidades halófitas predominan las gramíneas rizomatosas y las plantas herbáceas suculentas. De los pastizales halófilos costeros más sobresalientes cabe mencionar los de *Distichlis spicata*, de *Sporobolus virginicus* y de *Monantochloë littoralis*, que forman una carpeta baja, y los de *Spartina* y de *Uniola*, que miden cerca de 1 m de alto.

- Pastizal Inducido y/o cultivado; Esta comunidad dominada por gramíneas o graminoides aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia.

Los pastizales inducidos algunas veces corresponden a una fase de la sucesión normal de comunidades vegetales; los que se observan en medio de la Selva Baja Caducifolia, sobre todo en la vertiente pacífica, donde aparentemente prosperan como consecuencia de un disturbio muy acentuado. Casi siempre se ven en las cercanías de los poblados y se



encuentran tan intensamente pastoreados que durante la mayor parte del año la cubierta vegetal herbácea no pasa de una altura media de 5 cm.

- Sabanoide (VSI); en los estados del Pacífico sur, especialmente Oaxaca y Guerrero pueden observarse extensas superficies cubiertas por un pastizal con elemento arbóreas de los géneros *Byrsonima* y *Curatella*, semejante en su fisonomía a la sabana, pero que se desarrolla sobre laderas de cerros con inclinación variable, a veces bastante pronunciada y con suelos que no tienen indicios de drenaje lento.

- Selva Baja Caducifolia (SBC); se le encuentra desde el nivel del mar hasta unos 1900 m, rara vez hasta 2 000 m de altitud, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje,

Los componentes arbóreas de esta selva presentan baja altura, normalmente de 4 a 10 m (eventualmente hasta 15 m). El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Las formas de vidas crasas y suculentas son frecuentes, especialmente en los géneros *Agave*, *Opuntia*, *Stenocereus* y *Cephalocereus*.

En este tipo de selva son comunes: *Bursera simaruba* (chaka, palo mulato); *Bursera* sp. (cuajote, papelillo, copal, chupandia); *Lysiloma* sp. (tsalam, tepeguaje); *Jacaratia mexicana* (bonete); *Ceiba* sp. (yaaxche, pochote); *Bromelia pinguin* (chom); *Pithecellobium keyense* (chukum); *Ipomoea* sp. (cazahuate); *Pseudobombax* sp. (amapola, clavellina); *Cordia* sp. (ciricote, cuéramo); *Pithecellobium acatlense* (barbas de chivo); *Amphyterigium adstringens* (cuachalalá); *Leucaena leucocephala* (waxim, guaje); *Erythrina* sp. (colorín), *Lysiloma divaricatum*, *Phoebe tampicensis*, *Acacia coulteri*, *Beaucarnea inermis*, *Lysiloma acapulcensis*, *Zuelania guidonia*, *Pseudophoenix sargentii* (kuká), *Beaucarnea pliabilis*, *Guaiacum sanctum*, *Plumeria obtusa*, *Caesalpinia vesicaria*, *Ceiba aesculifolia*, *Diospyros cuneata*, *Hampea trilobata*, *Maclura tinctoria*, *Metopium brownei*, *Parmenteria aculeata*, *Pisdicia piscipula*, *Alvaradoa amorphoides* (camarón o plumajillo), *Heliocarpus reticulatus* (namo), *Fraxinus purpusii* (aciquité o saucillo), *Lysiloma demostachys* (tepeguaje), *Haematoxylon campechianum*, *Ceiba acuminata* (mosmot o lanita), *Cochlospermum vitifolium*, *Pistacia mexicana* (achín), *Bursera bipinnata* (copalillo), *Sideroxylon celastrinum* (rompezapote), *Gyrocarpus jatrophiifolius* (tincui, San Felipe), *Swietenia humilis* (caoba), *Bucida machrostachya* (cacho de toro), *Euphorbia pseudofulva* (cojambomó de montaña), *Lonchocarpus longipedicellatus*, *Hauya microcerata* (yoá), *Colubrina ferruginosa* (cascarillo) *Lonchocarpus minimiflorus* (ashicana), *Ficus cooki* (higo), *Heliocarpus reticulatus*, *Cochlospermum vitifolium*, *Gymnopodium antigonoides* (aguana), *Leucanea collinsii* (guaje), *Leucanea esculenta* (guaje blanco), *Lysiloma microphylla*, *Jatropha cinerea*, *Cyrtocarpa edulis*, *Bursera laxiflora*, *Lysiloma microphylla*, *Plumeria rubra*, *Bursera odorata*, *Bursera excelsa* var. *favonialis* (copal), *B. fagaroides* vars. *elongata* y *purpusii*, *Comocladia engleriana*, *Cyrtocarpa procera*, *Lonchocarpus eriocarinalis*, *Pseudosmodingium perniciosum*,



Spondias purpurea, Trichilia americana, Bursera longipes, B. morelensis, B. fagaroides, B. lancifolia, B. jorullensis, B. vejarvazquesii, B. submoniliformis, B. bipinnata, B. bicolor, Ceiba parvifolia, Ipomoea murucoides, I. pilosa I. wolcottiana, I. arborescens, Brahea dulcis (palma de sombrero), Thevetia ovata, Indigofera platycarpa, Calliandra grandiflora, Celtis iguanaea, Diphysa floribunda, Jacquinia macrocarpa, Malpighia mexicana Pseudobombax ellipticum, Crataeva palmeri. C. tapia, Guazuma ulmifolia, Cordia dentata, Cercidium floridum, Acacia farnesiana, Prosopis laevigata, Pereskialychnidiflora, Licania arborea, Prosopis juliflora, candida, Cercidium peninsulare, Leucaena lanceolata, Senna atomaria, Prosopis palmeri, Esenbeckia flava, Sebastiania bilocularis, Bursera Pithecellobium dulce, Zygia conzattii, Z. flexuosa (clavelinas), Achatocarpus nigricans (limoncillo), Coccoloba caracasana (papaturre), C. floribundia (carnero), Randia armata (crucecita), Rauwolfia hirsuta (coralillo), Trichilia hirta, T. trifolia (mapahuite); además, de cactáceas como Pachycereus sp. (cardón); Stenocereus sp., Cephalocereus spp, Cephalocereus gaumeri, Lemaireocereus griseus, Acanthocereus pentagonus, Pachycereus pecten-aboriginum y Pterocereus gaumeri. Los bejucos son abundantes y las plantas epífitas se reducen principalmente a pequeñas bromeliáceas como Tillandsia sp., cactáceas y algunas orquídeas.

Realizada la interpretación preliminar cartográfica, se desarrolló una verificación en la superficie del proyecto, con la finalidad de conocer el conjunto biótico de dicha área y sus colindancias.

Durante la fase de campo y los recorridos llevados a cabo sobre la superficie a construir se pudieron apreciar, mosaicos de vegetación secundaria con dominancia de selva baja caducifolia, mezclada con muy pequeños relictos de vegetación de manglar, mientras que en las áreas colindantes se identificaron áreas dedicadas a la producción de coco, copra, huertos frutícolas, y en zonas más retiradas de la zona del estero, se localizan extensas áreas para la agricultura y ganadería, pastizales inducidos y remanentes de los tipos de vegetación mencionados arriba.

En este sentido se presenta la descripción vegetativa del Manglar, tal como se describió anteriormente para los otros tipos de vegetación que se encuentran en el SA.

- Manglar (VM); es una comunidad densa, dominada principalmente por un grupo de especies arbóreas conocidas como mangles. Se desarrolla en las márgenes de lagunas costeras y esteros y en desembocaduras de ríos y arroyos, pero también en las partes bajas y fangosas de las costas; siempre sobre suelos profundos, en sitios inundados sin fuerte oleaje o con agua estancada. Un rasgo peculiar que presentan los mangles es la presencia de raíces en forma de zancos, o bien de neumatóforos, características de adaptación que les permiten estar en contacto directo con el agua salobre, sin ser necesariamente plantas halófitas.

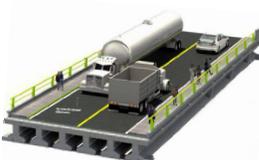




Imagen 33. Vista oeste – este del área de la primera rampa de acceso



Imagen 34. Vista este – oeste del área de la segunda rampa de acceso



Imagen 35. Especie de Conocarpus erectus con fisiología de arbusto, situado en el área de la primera rampa de acceso.



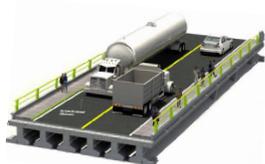
Imagen 36. Vista de las 2 especies de mangle a afectar, nótase como la especie Conocarpus erectus no presentaba hojas durante la visita.



Imagen 37. Plántulas de la especie Conocarpus erectus, situadas en el borde natural de la barra costera del estero.



Imagen 38. Únicos individuos por afectar de la especie Avicennia germinans, situados en el área de la segunda rampa de acceso.

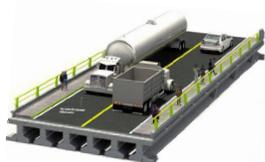


En el área de la primera rampa de acceso se contabilizaron 10 individuos de *Conocarpus erectus* los cuales no rebasan los 5 metros de altura (aunado a la presencia de plántulas registradas sobre el borde natural de la barra). En la segunda rampa se registraron 2 individuos de *Avicennia germinans* y 12 individuos de *Conocarpus erectus*, este último presentaba afectaciones en las hojas (herbivoría), y los tallos y raíces (termitas y cortes con herramientas manuales). En conclusión, el relicto de manglar está muy deteriorado por los tensores antrópico, los cuales son reforzados por causas naturales, restringiendo la regeneración natural y provocando la degradación del pequeño bosque cada vez más.

Las especies descritas anteriormente se encontraban en asociación con vegetación secundaria arbórea de la selva baja caducifolia, de los cuales se anexa lista de especies identificadas.

Tabla 15. Principales especies identificadas dentro del área de las rampas de acceso del puente vehicular;

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Cmmelina coelestis</i>	Hierba de pollo	Sin categoría
<i>Cynodon dactylon</i>	Zacate gramilla	Sin categoría
<i>Jaquinia pungens</i>	Palo virgen	Sin categoría
<i>Byrsinoma crasifolia</i>	Nanche	Sin categoría
<i>Acacia cornigera</i>	Carnizuelo	Sin categoría
<i>Opuntia Karwinskiana</i>	Nopal lengua de vaca	Sin categoría
<i>Conocarpus erectus</i>	Botoncillo	Amenazada
<i>Bromelia pinguin</i>	Piñuela	Sin categoría
<i>Waltheria americana</i>	Escobilla blanca	Sin categoría
<i>Lonchocarpus sericeus</i>	Palo de aro	Sin categoría
<i>Ficus cotinifolia</i>	Amate prieto	Sin categoría
<i>Leucaena Leucocephala</i>	Guaje	Sin categoría
<i>Chrysobalanus icaco</i>	Icaco	Sin categoría
<i>Randia echinocarpa</i>	Crucetillo	Sin categoría
<i>Acacia cochiliacantha</i>	Cubato	Sin categoría
<i>Avicennia germinans</i>	Mangle prieto	Amenazada
<i>Salpianthus purpurascens</i>	Zuzuca	Sin categoría
<i>Sida acuta</i>	Escobilla	Sin categoría
<i>Elytraria imbricata</i>	<i>Cordón de San Juan</i>	Sin categoría
<i>Pectis multiflosculosa</i>	Sn	Sin categoría
<i>Acanthocereus tetragonus</i>	Cruceta	Sin categoría
<i>Gliricidia sepium</i>	Cacahuananche	Sin categoría
<i>Okenia hypogaea</i>	Hierba mora	Sin categoría
<i>Jatropha standleyi</i>	Piñoncillo	Sin categoría
<i>Cojoba arborea</i>	Aguacillo	Sin categoría



En lo que respecta a la vegetación correspondiente a la selva baja caducifolia, no se identificó y/o registro ninguna especie listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. La superficie de acceso número dos al puente, es la que presenta un grado medio de conservación de la vegetación secundaria, sin embargo, esta disminuye con la distancia, pues colindante al área se localizan huertos cocoteros y zonas de agricultura. A nivel paisaje se caracterizaría el área predominante como vegetación secundaria arbustiva y herbácea, fragmentada por las actividades agropecuarias de la zona.

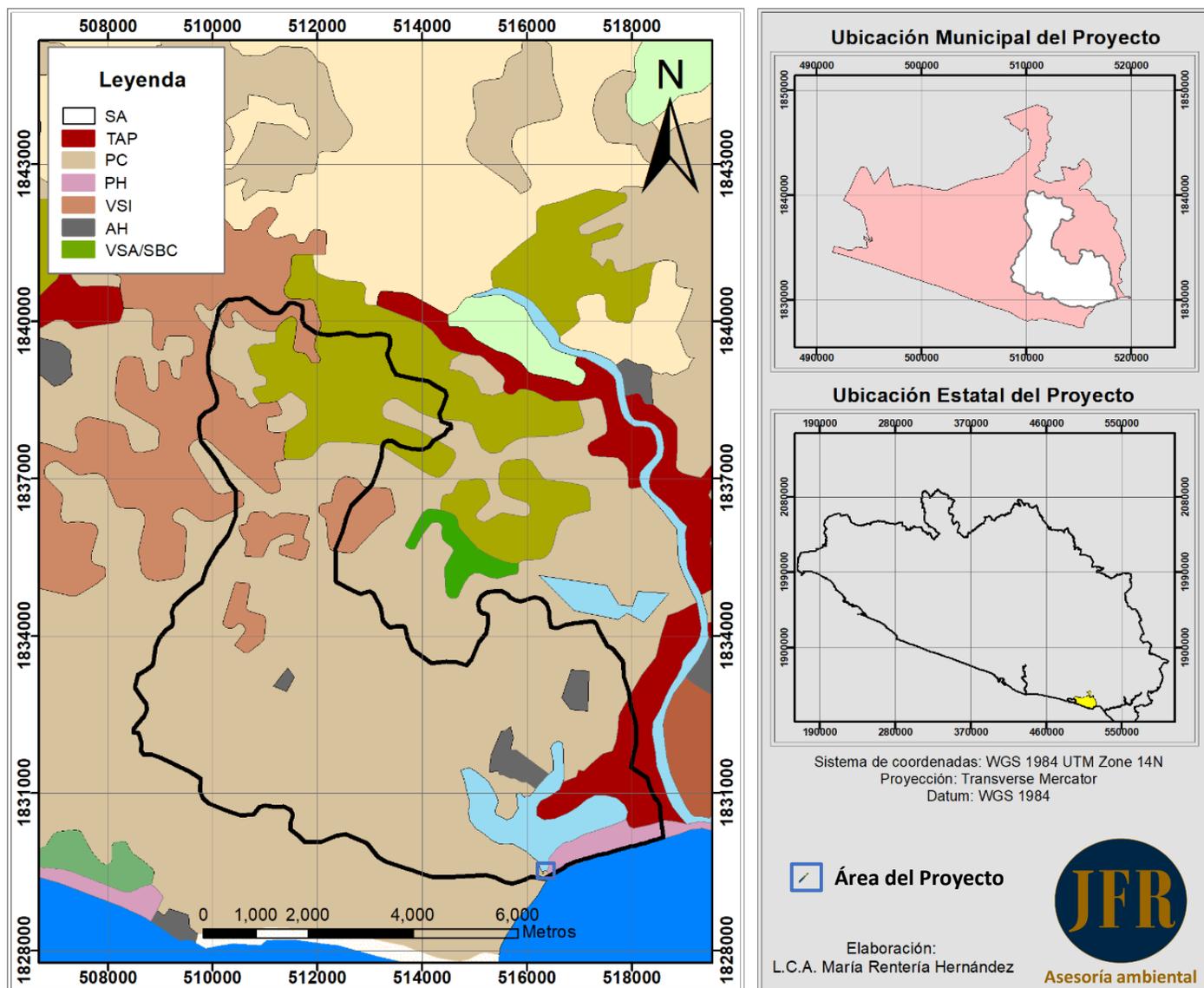


Imagen 39: Uso del Suelo y Vegetación, en el SA, el AI y el Área del Proyecto de Construcción del Puente Vehicular "Playa Azul", ubicado en el Municipio de Copala, Guerrero.

Fuente: INEGI, Carta Uso Del Suelo Y Vegetación 1: 250 000, Acapulco de Juárez E14 – 11.



b) Fauna

Las zonas costeras son consideradas como áreas altamente productivas, con gran actividad biológica y bioquímica y presentan un fuerte intercambio de materia y energía con el océano (Contreras y Zabalegui 1988; Gattuso et al. 1998). Estas áreas tienen un papel importante en el ciclo global del carbono debido a las aportaciones de carbono orgánico e inorgánico que reciben tanto del continente como del mar, dando como consecuencia flujos de CO₂ más intensos (Borges et al. 2005).

Guerrero es el cuarto estado con mayor diversidad biológica en México. Registra 270 especies de anfibios y reptiles (Ochoa-Ochoa y Flores-Villela, 2006), 545 de aves (Almazán Núñez y Navarro, 2000; Navarro, 1998) y 115 de mamíferos terrestres (Almazán-Catalán, Sánchez-Hernández y Romero Almaraz, 2005).

En el Estado de Guerrero existen diversos espacios protegidos y de importancia biológica. Cuenta con santuarios tortugueros en Playa de Piedra de Tlacoyunque, en el municipio de Tecpan de Galeana (CONANP, 2013a; SIMEC 2013b) y Playa de Tierra Colorada localizada en el municipio de Cuajinicuilapa (CONANP, 2013b; SIMEC, 2013a). Este último es reconocido como sitio RAMSAR (No. 1327). Los tipos de vegetación que presentan son selva subcaducifolia, vegetación de dunas costeras y vegetación hidrófila (CONANP, 2013a; RAMSAR-CONANP).

Las áreas de importancia para las aves decretadas son: las Lagunas Costeras de Guerrero es el Aica No 24, que cubre un -área de 14,781.4 ha y registra 292 especies de aves (RAMSAR-CONANP, 2013). Las regiones prioritarias de conservación por su alta diversidad y grado de amenaza con las que cuenta Guerrero son, en el ámbito hidrológico Río Atoyac - Laguna de Coyuca (RHP 28), Río Papagayo – Acapulco (RHP 29) y Cuenca baja del Río Balsas (RHP 27), ésta última compartida con el Estado de Michoacán (CONABIO, 2013a). Se reconoce como región terrestre prioritaria a la Sierra Madre del Sur de Guerrero (RTP 117) con una superficie de 11,965 km².

➤ ***Método utilizado para la determinación de la fauna existente en el proyecto***

Aunque existen gran variedad de métodos para estudiar la fauna silvestre, estos métodos de investigación y de consecución de información de campo se basan principalmente en dos tipos de datos obtenidos directa o indirectamente (Ojasti, 2000).

• **Datos directos**

Los datos directos se refieren a un contacto activo con el animal, ya sea porque se ha visto o ha oído, lo que demuestra una evidencia de la presencia del individuo en ese lugar y momento. La observación directa permite la aplicación de métodos directos que se basan en datos ópticos y acústicos (Guinart & Rumiz 1999). Por otra parte, los datos indirectos estimados a partir de signos de rastros dejados por el



animal, permite conocer la composición faunística de la zona, ofrecen datos sobre sus preferencias de hábitat, dieta o comportamiento. Es frecuente emplear este tipo de datos para calcular índices de abundancia o de presencia de especies (Sanchez, et al. 2004).

Con la finalidad de realizar un listado cuantitativo de las poblaciones de aves, mamíferos, reptiles y peces en el área del proyecto, se desarrollaron técnicas de observación directa e indirecta durante turnos diurnos y nocturnos en toda el área del proyecto desde la zona con vegetación hasta la zona de playa. (Sánchez, et al. 2004).

- **Datos indirectos**

En el estudio de las diferentes comunidades animales desde cualquier punto de interés, predomina el hecho de que estas siguen ciertos patrones de distribución y comportamiento en las áreas naturales de manera que no siempre es sencillo contemplarlas (Guinart & Rumíz, 1999).

Es muy posible encontrar señales indirectas que indican la presencia de animales aún no observados. Estas señales o signos pueden ser de diferentes tipos como huellas, heces, comederos, cuevas, rasguños, entre otros, que constituyen en muchas ocasiones la única información válida obtenida acerca de las especies para ciertos hábitats (Ojasti, 2000). Por esta razón, en lugares donde se hace difícil la observación de mamíferos por cualquier motivo, resulta indispensable utilizar medios para hacer posible su acercamiento como la utilización o estimación de datos indirectos, basados en la identificación de signos producidos por el animal de interés (Rabinowitz, 1997).

- **Transectos**

El uso de transectos ha tomado una gran importancia en estudios de fauna silvestre, pudiendo ser implementados en desplazamientos para documentar biodiversidad de un área o cuantificación de especies silvestres (Carrillo et al. 2000). Muchos lo aplican en la estimación del tamaño de una población dada, usándose en situaciones que proveen información útil al trabajo con manejo de fauna (Wallace, 1999).

Aunado a lo anterior en los recorridos se desarrollaron técnicas acordes a la identificación de los grupos avistados durante los trabajos realizados en el área del proyecto que a continuación se describen:

- Aves; se buscaron nidos, huevos, cascarones, excretas desde el suelo hasta los altos doseles de los árboles, así como a la identificación cantos.
- Mamíferos; se buscaron huellas, excretas, pelos, dientes, madrigueras y sitios de mayor concurrencia.
- Anfibios; Se realizaron recorridos por transectos para el registro de especies por avistamientos, rastros y restos orgánicos.



- Peces; Registro directo por avistamiento en recorridos por transectos
- Reptiles; Registro directo por avistamiento o huellas.
- **Especies registradas en el área del proyecto**

A continuación, se presenta el listado de especies registradas en el área del proyecto y zonas colindantes con el área.

Tabla No 16. Listado de especies de aves registradas en el área del proyecto.

No	Nombre común	Nombre científico	Aves			
			Estatus NOM-059-2010	Actividad	Registrada o Reportada en área del proyecto	Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014
1	Zopilote cabeza-negra	<i>Coragyps atratus</i>	Sin categoría	P	Registrada	No listada
2	Cigüeñuela de cuello negro	<i>Himantopus mexicanus</i>	Sin categoría	A	Registrada	No listada
3	Luis bienteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Sin categoría	V	Reportada	No listada
4	Garza blanca	<i>Ardea alba</i>	Sin categoría	A	Registrada	No listada
5	Garza dedos dorados	<i>Egretta thula</i>	Sin categoría	A	Registrada	No listada
6	Cormorán	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Sin categoría	A	Registrada	No listada
7	Chorlito de azara	<i>Charadrius collaris</i>	Sin categoría	A	Registrada	No listada
8	Tirano tropical	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Sin categoría	V	Reportada	No listada
9	Gavilán pollero	<i>Buteo magnirostris</i>	Sin categoría	V	Reportada	No listada
10	Zopilote cabeza roja	<i>Cathartes aura</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
11	Paloma barranquera	<i>Patagioenas flavirostris</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
12	Tortolitas o cucuchas	<i>Columbina inca</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
13	Loro frente blanco	<i>Amazona albifrons</i>	Sujeta a protección especial (Pr)	O	Reportada	Listada
14	Perico frente naranja	<i>Aratinga canicularis</i>	Sujeta a protección especial (Pr)	O	Reportada	Listada
15	Chachalaca	<i>Ortalis poliocephala</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
16	Aguiluilla aura	<i>Buteo albonotatus</i>	Sujeta a protección especial (Pr)	O	Reportada	No listada
17	Carpintero enmascarado	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada



20	Garza ganadera	<i>Bubulcus ibis</i>	Sin categoría	A	Registrada	No listada
21	Urraca cariblanca	<i>Calocitta formosa</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
22	Paloma aliblanca	<i>Zenaida asiatica</i>	Sin categoría	O	Reportada	Listada
23	Pelicanos blanco	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
24	Pelicano pardo	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
25	Fragata	<i>Fregata magnificens</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
26	Zanate mexicano	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
27	Charran común	<i>Sterna hirundo</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
28	Gaviota de Franklin	<i>Leucophaeus pipixcan</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
29	Caracara	<i>Caracara cheriway</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
30	Tapacaminos o pichacuas	<i>Nyctidromus albigollis</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada

*Actividad. A=alimentándose, C=corriendo, Ca= caminando, V=vuelo, D= descansando, d= vocalización, Re= restos, P= perchando, O= otro (especificar).

Con base a los registros que se obtuvieron durante los recorridos, el grupo de aves fue el que registró el mayor número de ejemplares dentro del área del proyecto. Se pudo registrar la interacción de aves de hábitos acuáticos-terrestres que utilizan las áreas adyacentes al área del proyecto como sitios de percha y zona de transición, así como para el desplazamiento en búsqueda de refugio y alimento en cuerpos de agua cercanos, como el océano pacífico, ríos y cuerpos lagunares.

Para el sitio se tienen registradas tres especies sujetas bajo protección especial de acuerdo a la NOM-059 SEMARNAT 2010, las cuales son el loro frente blanco, perico frente naranja y la aguililla aura (*Amazona albifrons*, *Buteo albonotatus* y *Aratinga canicularis*). Ellas no se verán afectadas por la realización del proyecto.

Es importante mencionar que el tipo de proyecto que se pretende desarrollar no afectará ni modificara el hábitat, ciclo de reproducción, rutas de migración, hábitos alimenticios o condiciones de vida de especies de aves residentes o migratorias, que pudieron ser registradas o reportadas en la zona por la Conabio, 2010.

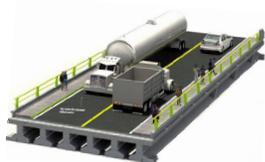


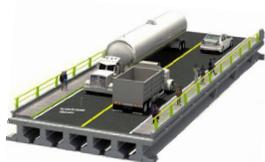
Tabla No. 17. Listado de especies de mamíferos registradas en el área del proyecto.

Mamíferos						
No	Nombre común	Nombre científico	Estatus NOM-059-2010	Actividad	Registrada o Reportada en área del proyecto	Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014
1	Mapache	<i>Procyon lotor</i>	Sin categoría	O	Registrada	No listada
2	Zorro gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Sin categoría	O	Registrada	No listada
3	Armadillo	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
4	Zorrillo pigmeo	<i>Spilogale pygmaea</i>	Amenazada (A)	O	Reportada	No listada
5	Tlacuache	<i>Didelphis marsupialis</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
6	Zorrillo rayado	<i>Conepatus semistriatus</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
7	Tejón	<i>Nasua narica</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
8	Tlacuache	<i>Didelphis virginiana</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
9	Puma	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Amenazada	O	Reportada	No listada
10	Zorrillo listado	<i>Mephitis macroura</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
11	Ardilla gris	<i>Sciurus aureogaster</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
12	Conejo de monte	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
13	Cuinique	<i>Notocitellus adocetus</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
14	Murciélago orejón mexicano	<i>Macrotus waterhousii</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
15	Murciélago frugívoro	<i>Artibeus lituratus</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
17	Murciélago lomo pelón menor	<i>Pteronotus davyi</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
18	Ratón espinoso	<i>Liomys irroratus</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
19	Ratón espinoso	<i>Liomys pictus</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada

*Actividad. A=alimentándose, C=corriendo, Ca= caminando, D= descansando, Re= restos, O= otro.

Para el área del proyecto, la CONABIO 2010 tiene un amplio reporte bibliográfico de especies de mamíferos terrestres en Guerrero, mostrando la distribución de las especies de mamíferos que se enlistan en la tabla 17. Con base a los recorridos realizados, se pudo constatar que en el caso de los mamíferos de mayor tamaño, estos se desplazan hacia las zonas de vegetación con mayor densidad arbórea con la finalidad de que les proporcione mayor abundancia de alimento, así como refugio de otros depredadores.

El resguardo de las especies en general en zonas de mayor vegetación, es común para los mamíferos de talla menor, debido al riesgo que se someten cuando se desplazan hacia



zonas donde son vulnerables para otros depredadores, por tal razón la mayor parte de tiempo estos son localizados en zonas más adentradas al proyecto que se desarrollara.

Durante los recorridos se pudo registrar la presencia de excretas sobre rocas para el marcaje de territorio, identificándose las de un zorro gris y un mapache (*Urocyon cinereoargenteus* y *Procyon lotor*).

Dicho lo anterior la obra a desarrollar no afectara las poblaciones de mamíferos o sus ciclos de vida, rutas de desplazamiento, hábitos alimenticios y hábitos de segregación. Por otro lado, para las poblaciones de murciélagos será un sitio atractivo para dormitorio durante las noches ya que estos organismos suelen buscar las partes de abajo de estructuras, donde no sean molestados por otros mamíferos o depredadores, principalmente serpientes.

Tabla No. 18 Listado de especies de anfibios registradas en el área del proyecto.

Anfibios						
No	Nombre común	Nombre científico	Estatus NOM-059-2010	Actividad	Registrada o Reportada en área del proyecto	Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014
1	Sapo	<i>Rhinella marina</i>	Sin categoría	O	O	No listada
4	Rana verduzca	<i>Agalychnis dacnicolor</i>	Sin categoría	O	O	No listada
5	Rana oveja	<i>Hypopachus variolosus</i>	Sin categoría	O	O	No listada
7	Rana verduzca	<i>Pachymedusa dacnicolor</i>	Sin categoría	O	O	No listada
8	Rana leopardo	<i>Lithobates forreri</i>	Sujeta a protección especial (Pr)	O	O	No listada
9	Sapo gigante	<i>Rhinella horribilis</i>	Sin categoría	O	O	No listada
11	Rana ladradora	<i>Craugastor guerreoensis</i>	Sujeta a protección especial (Pr)	O	O	No listada

*Actividad. A=alimentándose, Ca= caminando, D= descansando, Re= restos, O= otro.

Para la identificación de especies de reptiles, se realizaron recorridos por transectos durante la mañana y las horas crepusculares ya que durante estas horas se registra mayor actividad por la frescura que otorgan la mañana y la tarde. Durante los recorridos se registró el tránsito de ranas y tortugas en busca de cuerpos de agua para alimentarse. Con la obra a desarrollarse en el área, no afectará a las poblaciones de especies, pues no se bloquearán en ninguna forma las rutas de desplazamiento de ellas, es importante señalar que no habrá afectaciones a su habitat o ambiente natural.



Tabla No. 19 Listado de especies de peces registradas en el área del proyecto.

No	Nombre común	Nombre científico	Estatus NOM-059-2010	Peces		
				Actividad	Registrada o Reportada en área del proyecto	Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014
1	Barrilete listado	<i>Katsuwonus pelamis</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
2	Chicharro ojón	<i>Selar crumenophthalmus</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
3	Huachinango	<i>Lutjanus peru</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
4	Agujón del pacífico	<i>Tylosurus pacificus</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
5	Robalo	<i>Prochilodus lineatus</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
6	Pez erizo pecosó	<i>Diodon hystrix</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
7	Mojarra prieta	<i>Cichlasoma trimaculatum</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
8	Pargo	<i>Lutjanus guttatus</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
9	Pez mariposa	<i>Chaetodon humeralis</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
10	Lisa blanca	<i>Mugil curema</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
11	Barrilete negro	<i>Euthynnus lineatus</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
12	Sierra del pacífico	<i>Scomberomorus sierra</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
13	Barrancuda mexicana	<i>Sphyrna ensis</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
14	Mojarra tricolor	<i>Eucinostomus currani</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
15	La aguja brava	<i>Strongylura exilis</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
16	Jurelito aleta amarilla	<i>Hemicaranx leucurus</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
17	Burrágata espinuda	<i>Umbrina analis</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
18	Pargo amarillo	<i>Lutjanus argentiventris</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
19	El pez espada	<i>Xiphias gladius</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
20	Burro de cortés	<i>Haemulon flaviguttatum</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada

*Actividad. Na= Nadando R= Restos

Según revisión de la literatura basada en la distribución de especies de peces en el Estado de Guerrero CONABIO 2010, e información proporcionada por personas locales que viven en zonas adyacentes de donde se pretende desarrollar el proyecto, se pudo determinar que las especies existentes son de uso para la alimentación y venta al público, tanto las que proporciona el río como el océano pacífico. El proyecto no afectará el ciclo de reproducción de peces.

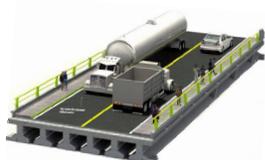


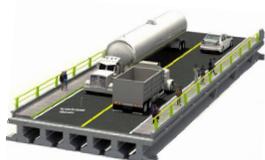
Tabla No. 20 Listado de especies de crustáceos registradas en el área del proyecto.

No	Nombre común	Nombre científico	Estatus NOM-059-2010	Actividad	Registrada o Reportada en área del proyecto
1	Langostino de río	<i>Macrobrachium americanum</i>	No listada	O	Reportada
2	Jaiba azul	<i>Callinectes sapidus</i>	No listada	O	Reportada
3	Camarón de castilla	<i>Litopenaeus vannamei</i>	No listada	O	Reportada
4	Langostino	<i>Macrobrachium tenellum</i>	No listada	O	Reportada
5	Jaiba	<i>Callinectes arcuatus</i>	No listada	O	Reportada
6	Chiquilique o cangrejo de arena	<i>Emerita rathbunae</i>	No listada	O	Reportada

Con base en la Tabla No. 20, el área donde se pretende desarrollar el proyecto se tienen registros seis especies de crustáceos que se distribuyen en los ríos, lagunas y mares del litoral del Estado de Guerrero, de acuerdo a literatura citada. Se pudo registrar por medio de recorridos la presencia de cangrejos de arena (*Emerita rathbunae*) sobre el estero y la franja de playa. Cabe hacer mención que, de acuerdo a lugareños de poblado de Marquelia, se realizan actividades de pesca rivereña para autoconsumo y la venta al público de cada una de las especies listadas en la tabla.

Tabla No. 21 Listado de especies de reptiles registradas en el área del proyecto.

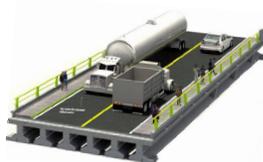
Reptiles						
No	Nombre común	Nombre científico	Estatus NOM-059-2010	Actividad	Registrada o Reportada en área del proyecto	Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014
1	Iguana negra	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Amenazada (A)	O	Reportada	Listada
2	Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>	Sujeta a protección especial (Pr)	O	Reportada	Listada
3	Culebra chirrionera	<i>Coluber mentovarius</i>	Amenazada (A)	O	Reportada	No listada
4	Culebra bejuquilla	<i>Oxybelis aeneus</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
5	Bejuquilla verde	<i>Oxybelis fulgidus</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
6	Culebra lira	<i>Trimorphodon biscutatus</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
7	Tetereque	<i>Basiliscus vittatus</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
8	Boa constrictor	<i>Boa constrictor</i>	Amenazada (A)	O	Reportada	No listada



9	Falsa coralillo	<i>Lampropeltis triangulum</i>	Amenazada (A)	O	Reportada	No listada
10	El cantil	<i>Agkistrodon bilineatus</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
11	Serpiente perico	<i>Leptophis diploptropis</i>	Amenazada (A)	O	Reportada	No listada
12	Serpiente ojo de gato	<i>Leptodeira maculata</i>	Amenazada (A)	O	Reportada	No listada
13	Lagartija cola larga	<i>Sceloporus siniferus</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
14	Cocodrilo americano	<i>Crocodylus acutus</i>	Sujeta a protección especial (Pr)	O	Reportada	Listada
15	Tortuga golfina	<i>Lepidochelys olivacea</i>	En peligro de extinción (P)	O	Reportada	Listada
16	Lagartija siete líneas	<i>Aspidoscelis depyii</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
17	Tortuga pinta	<i>Rhinoclemmys pulcherrima</i>	Amenazada (A)	O	Reportada	No listada
18	Tortuga laúd	<i>Dermochelys coriacea</i>	En peligro de extinción (P)	O	Reportada	Listada
19	Tortuga pecho quebrado	<i>Kinosternon integrum</i>	Sujeta a protección especial (Pr)	O	O	No listada
20	Tortuga jicotea	<i>Trachemys venusta</i>	Sin categoría	O	O	No listada

Actividad A= Caminando O= Otro

Para la identificación de especies de reptiles se realizaron recorridos a diferentes horarios por transectos en el área del proyecto, para la identificación directa de serpientes, tortugas e iguanas o indicios como restos de cascarones, mudas o cuerpos en descomposición. Como se ha descrito en los anteriores grupos, la naturaleza del proyecto a desarrollar no pondrá en riesgo el hábitat o condiciones del ecosistema, pues no contempla la eliminación de vegetación o el cambio y uso de suelo.



- **Memoria fotográfica de las especies registradas.**

Imagen 40. Sceloporus siniferus



Imagen 41. Coragyps atratus



Imagen 42. Charadrius collaris



Imagen 43. Himantopus mexicanus



Imagen 44. Ardea alba



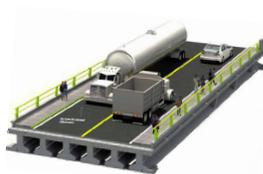
Imagen 45. Huellas de crustaceos.



Imagen 46. Madriguera activa



Imagen 47. Excretas de mamíferos



IV.2.3. Paisaje

Para el presente estudio, se tomo como base los conceptos y metodología propuestos por Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C., Garmendia, L. (2005):

Unidades del paisaje

El paisaje es un elemento muy particular del medio biofísico, porque va a ser la expresión integrada de todos los demás. Según cómo sean las características, especialmente geológicas, topográficas, vegetales y de los usos tradicionales del terreno por el ser humano, aparecerán distintos paisajes. Aunque estos son los componentes que más fácilmente se pueden destacar, dependen de manera muy profunda también de otros, como las condiciones edáficas, el clima y la fauna del lugar. Todos éstos son necesarios para crear los paisajes que el ser humano percibe.

- ✓ Calidad intrínseca del paisaje o de las unidades del paisaje.

En el área de la planificación física se entiende por calidad todas aquellas cualidades o méritos de una zona para ser conservada, por lo que calidad paisajística será el conjunto de cualidades o méritos de un paisaje para ser conservado. Básicamente se trata de describir los valores positivos y negativos que tiene un paisaje.

Una metodología interesante para realizar la valoración de la calidad de la cuenca visual o de las unidades de percepción homogénea, es la propuesta en la Tabla 22, donde se indican las características de los distintos componentes del paisaje que hay que tener en cuenta.

Componentes	Características
Morfología	Altitud Pendiente Orientación Complejidad Singularidad
Sustrato	Tipo de superficie Superficie expuesta Grado de erosión Singularidades
Vegetación	Tipo de formación vegetal Diversidad Estructura vertical Altura del estrato superior Estructura horizontal Estacionalidad Densidad Naturalidad Singularidad
Agua	Tipo de masa o punto de agua Estacionalidad Singularidad
Actuaciones humanas	Tipo de actuación Extensión Distribución Morfología Diseño y estilo Complejidad Materiales Estado actual Singularidad

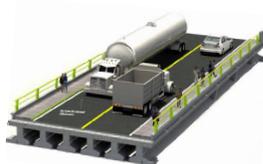


Tabla 22. Componentes del paisaje y las características que se han de describir.

- ✓ Fragilidad del paisaje o de la unidad paisajística.

El otro parámetro que hay que estudiar para hacer las valoraciones del paisaje es la fragilidad visual. Esta característica se usa especialmente con el objetivo de localizar las actividades en unas o en otras unidades del paisaje.

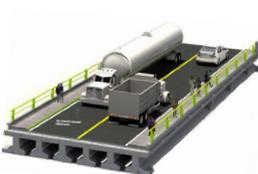
La fragilidad visual se define como el grado en el que una unidad del paisaje repele un cambio en su forma. Es lo contrario a capacidad de absorción visual, es decir, a mayor fragilidad visual menor absorción tiene un paisaje a la introducción de un cambio en el mismo.

La fragilidad está en función del tipo de proyecto, mientras que la calidad del paisaje es independiente de él, es una cualidad intrínseca del territorio.

En los métodos existentes se tiene en cuenta, a parte de las características de los componentes del paisaje, otros factores como la visibilidad y la accesibilidad al lugar. Cuanto más visible sea la actividad y cuantos más observadores la vean, más frágil es el paisaje.

- ✓ Resultados calidad-fragilidad.

Una vez que ya se han obtenido los valores de calidad y de fragilidad de los distintos puntos del territorio, han de integrarse para dar la valoración global y obtener las áreas más y menos sensibles a la instalación del proyecto. Así, las unidades ambientales con mayor calidad y mayor fragilidad deben ser conservadas, mientras que las que presentan la situación contraria, baja calidad y baja fragilidad, son las mejores candidatas para acoger la instalación del proyecto propuesto.



- Ficha descriptiva de una de las unidades de paisaje existente dentro del Área del Proyecto.

Unidad	
<p>Área para Construcción del Puente Vehicular “Playa Azul” sobre la barra costera del Estero Las Salinas y Mosaico de vegetación secundaria con dominancia de selva baja caducifolia, mezclada con relictos de vegetación de manglar situado sobre una llanura costera que se extiende sobre toda la costa del Municipio de Copala.</p>	
Calidad Intrínseca	Fragilidad Visual
<p>Morfología</p> <p>Amplia llanura costera con lomeríos. Ausencia de relieve destacable y/o inestables con un perfil de elevación de 4 a 9 msnsm y predominios generales de la horizontalidad.</p>	<p>Accesibilidad</p> <p>Accesible por caminos de terracerías frecuentados por locatarios, los cuales circulan sobre la barra costera del estero Las Salinas. Una vez construido el puente se evitarán los impactos ocasionados por circular directamente sobre la barra costera, aunado a que disminuirá la exposición a riesgos a los usuarios.</p>
<p>Vegetación</p> <p>Mosaico compuesto por vegetación secundaria con dominancia de selva baja caducifolia, mezclada con relictos de vegetación de manglar.</p>	<p>Visibilidad</p> <p>Alta por la posición y elevación con la que contará el puente vehicular, al Norte se visualizará el Estero, al Sur La franja intermareal, o línea de costa, aunado a que sobre los laterales del puente se podrá observar, las aves costeras, y la vegetación nativa.</p>
<p>Otros elementos</p> <p>El área propuesta a construcción estará limitada con los caminos de terracerías existentes en ambos extremos de la barra costera.</p>	<p>Potencial de visitas</p> <p>El objetivo de la construcción del puente es comunicar la Playa Azul con la Playa ventura, lo cual potenciara las visitas de turistas proporcionándoles un traslado seguro y un recorrido placentero entre la línea de costa y el Estuario.</p>
<p>Impactos</p> <p>Los impactos visuales solo se desarrollarán durante la construcción, ya que una vez puesto en operación el puente, este será adaptado al paisaje natural.</p>	<p>Valor Total</p> <p>Bajo -Medio</p>

Hay que tener presente que las actividades humanas no siempre son negativas para el paisaje, por ejemplo, la construcción del puente ayudara a que mas personas disfruten de los paisajes costeros del municipio de Copala.



IV.2.4. Medio socioeconómico.

Las localidades que se ubican dentro del SA y se verán directamente beneficiadas por la construcción del puente son: 0017 Isaltepec (Las Parotas - 16°34'42.758"N - 098°50'26.337"W), 0018 Las Lajas (16°34'39.132"N - 098°53'20.865"W), 0020 Ojo de Agua (Las salinas 16°33'58.583"N - 098°51'05.805"W), 0039 Los Lirios (16°35'46.949"N - 098°54'36.074"W) y 0078 Bahía de Agua Dulce (16°33'12.550"N - 098°49'37.834"W) ubicadas dentro del Municipio de Copala; por lo tanto, la información socioeconómica que se proporcionará en este apartado corresponde a estas.

a) Demografía

De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda 2010 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la población total del municipio de Copala es de 13,636 habitantes; así pues para la localidad de Las Parotas cuenta con una población total de 676 habitantes, Las Lajas cuenta con una población total de 464 personas, Ojo de Agua cuenta con 1477 habitantes, Los Lirios cuenta con una población de 157 habitantes y la localidad de Bahía de Agua Dulce no cuenta con información disponible, resáltese que esta última es la localidad más cercana al área del proyecto.

Tabla 23. Población total de las localidades ubicadas dentro del SA

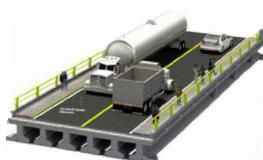
Municipio de Copala Guerrero			
Localidad	Población Total	Población Masculina	Población Femenina
0017 Isaltepec (Las Parotas)	676	320	356
0018 Las Lajas	464	239	22
0020 Ojo de Agua (Las salinas)	1477	757	570
0039 Los Lirios	157	78	79
0078 Bahía de Agua dulce	Sin Dato	-	-

Con la construcción del puente se pretende beneficiar el mayor número de personas de las localidades ubicadas dentro del SA.

b) Factores socioculturales

Población Indígena.

Con base en el Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Copala, Guerrero, (INEGI 2010), en dicho municipio existen 363 hablantes de lengua indígena, de las que se pueden resaltar; el Amuzgo de Guerrero, Lenguas Mixtecas, Mixe, Náhuatl, Tlapaneco y un dialecto más no especificado.



➤ **Migración.**

A la fecha del presente estudio el XII Censo General de Población y Vivienda 2010 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), registraba que el 99% de la población nació en el Estado de Guerrero.

Tabla 24. Población total nacida en la entidad

Municipio de Copala Guerrero					
Localidad	POBLACIÓN TOTAL	PNACENT	PNACENT_M	PNACENT_F	PNACOE
018 Total Municipio	13,636	12908	6361	6547	489
0017 Isaltepec (Las Parotas)	676	639	304	335	20
0018 Las Lajas	464	436	224	212	16
0020 Ojo de Agua (Las salinas)	1477	1403	726	677	49
0039 Los Lirios	157	155	78	77	2
0078 Bahía de Agua dulce	Sin Dato	Sin Dato	-	-	

PNACENT: Población nacida en la entidad
 PNACENT_M: Población masculina nacida en la entidad
 PNACENT_F: Población femenina nacida en la entidad
 PNACOE: Población nacida en otra entidad

➤ **Población económicamente activa.**

Derivado de la información del Censo de Población y Vivienda del 2010, se señala que la población económicamente activa en Las Parotas correspondía a 222 personas; mientras que la económicamente inactiva era mayor puesto que 264 personas de 12 años y más eran pensionadas o jubiladas, estudiantes, dedicadas a los quehaceres del hogar, o tenían alguna limitación física o mental permanente que les impedía trabajar. En la comunidad de Las Lajas la población económicamente activa correspondía a 156 personas ocupadas; mientras que la económicamente inactiva era de 173 personas, en Ojo de agua 522 habitantes se encontraban activos y 607 inactivos, en este sentido en la Localidad de Los Lirios 157 habitantes contaban con trabajo y 67 carecían de ello.

Tabla 23. Población Económicamente Activa

Municipio de Copala Guerrero					
Localidad	POBLACIÓN TOTAL	PEA	PEA_M	PEA_F	PE_INAC
018 Total Municipio	13,636	4708	3492	1216	5266
0017 Isaltepec (Las Parotas)	676	222	148	74	264
0018 Las Lajas	464	156	121	35	173
0020 Ojo de Agua (Las salinas)	1477	522	394	128	607
0039 Los Lirios	157	52	8	8	67
0078 Bahía de Agua dulce	Sin Dato	Sin Dato	-	-	-



PEA: Población económicamente activa
PEAM: Población masculina económicamente activa
PEA_F: Población femenina económicamente activa
PE_INAC: Población no económicamente activa

➤ Educación.

De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda 2010 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), las características educativas de los habitantes de la localidad de Las Parotas eran de 86 personas de 15 a 130 años que no sabían leer ni escribir, 64 habitantes en Las Lajas, 223 en Ojo de Agua y 27 en Los Lirios.

Tabla 24. Población con características educativas

Municipio de Copala Guerrero							
Localidad	POBLACIÓN TOTAL	P15YM_AN	P15YM_AN_M	P15YM_AN_F	P15YM_SE	P15YM_SE_M	P15YM_SE_F
018 Total Municipio	13,636	1781	800	981	1569	715	854
0017 Isaltepec (Las Parotas)	676	86	30	56	76	27	49
0018 Las Lajas	464	64	31	33	72	33	39
0020 Ojo de Agua (Las salinas)	1477	223	95	128	185	78	107
0039 Los Lirios	157	27	14	13	24	12	12
0078 Bahía de Agua dulce	Sin Dato	--	-	-	-	-	---

P15YM_AN: Población de 15 años y más analfabeta
P15YM_AN_M: Población masculina de 15 años y más analfabeta
P15YM_AN_F: Población femenina de 15 años y más analfabeta
P15YM_SE: Población de 15 años y más sin escolaridad
P15YM_SE_M: Población masculina de 15 años y más sin escolaridad
P15YM_SE_F: Población femenina de 15 años y más sin escolaridad

➤ Vivienda.

Tomando como base los principales resultados del Censo General de Población y Vivienda 2010, se resalta que las localidades que se encuentran dentro del SA cuentan con promedio de 1.5 ocupantes en viviendas particulares habitadas. Resultado de dividir el número de personas que residen en viviendas particulares habitadas, entre el número de esas viviendas. Excluye la estimación del número de personas y de viviendas particulares sin información de ocupantes.



Tabla 25. Viviendas dentro del SA

Municipio de Copala Guerrero						
Localidad	POBLACIÓN TOTAL	TVIVHAB	TVIVPAR	VIVPAR_HAB	VIVPAR_DES	PROM_OCUP
018 Total Municipio	13,636	3372	4444	3361	3372	4.05
0017 Isaltepec (Las Parotas)	676	162	193	161	162	1.47
0018 Las Lajas	464	105	123	103	105	1.53
0020 Ojo de Agua (Las salinas)	1477	368	455	368	368	1.1
0039 Los Lirios	157	33	41	33	33	2.09
0078 Bahía de Agua dulce	Sin Dato	Sin Dato	-	-	-	-

TVIVHAB: Total de viviendas habitadas

TVIVPAR: Total de viviendas particulares

VIVPAR_HAB: Viviendas particulares habitadas

VIVPAR_DES: Total de viviendas particulares habitadas

PROM_OCUP; Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas

➤ Servicios básicos.

Derivada de la información del Censo Poblacional del INEGI (2010) se señala que del total de viviendas particulares habitadas y situadas dentro del SA, 11 no contaban con luz eléctrica, 320 viviendas no disponían de agua entubada en el ámbito de la vivienda y 162 viviendas no disponían de drenaje.

Tabla 26. Viviendas con servicios

Municipio de Copala Guerrero							
Localidad	POBLACIÓN TOTAL	VPH_C_ELEC	VPH_S_ELEC	VPH_AGUA DV	VPH_AGUA FV	VPH_DREN AJ	VPH_NODREN
018 Total Municipio	13,636	3231	122	2457	889	2406	916
0017 Isaltepec (Las Parotas)	676	159	1	144	16	118	42
0018 Las Lajas	464	102	1	71	32	77	26
0020 Ojo de Agua (Las salinas)	1477	359	9	128	239	281	84
0039 Los Lirios	157	33	0	0	33	16	10
0078 Bahía de Agua dulce	Sin Dato	--	-	-	-	-	---

VPH_C_ELEC: Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica

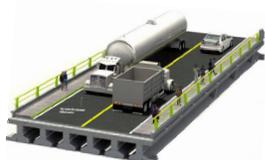
VPH_S ELEC: Viviendas particulares habitadas que no disponen de luz eléctrica

VPH_AGUADV: Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda

VPH_AGUAFV: Viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda

VPH_DRENAJ: Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje

VPH_NODREN: Viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje



IV.2.5. Diagnóstico Ambiental (*Síntesis del inventario*)

La enumeración de las distintas unidades ambientales y la identificación de los factores particulares que corren el riesgo de ser afectados gravemente por las acciones del proyecto, han de reconocerse y expresarlo en el documento para que en fases más avanzadas del Estudio de Impacto Ambiental se den posibles soluciones compatibles con la realización del proyecto y su conservación, es decir, que se tengan en cuenta al estudiar las medidas minimizadoras de impactos y el Plan de Vigilancia Ambiental. (Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C., Garmendia, L. 2005)

En este sentido para la elaboración de la valoración del inventario ambiental del Área del Proyecto de construcción del puente vehicular, se utilizó la metodología de valoración cualitativa, en la cual las unidades se clasifican con adjetivos tales como alto, medio y bajo, o con escalas similares. Estos criterios de valoración para describir el escenario ambiental, se identifica la interrelación de los componentes y de forma particular se detecta los puntos críticos del diagnóstico por medio de los normativos y de calidad.

Respecto a la composición geológica presente en el Área del Proyecto, se resalta que el 39.1% de la superficie corresponde a roca sedimentaria (Ubicado en la primera rampa de acceso) (Qholi) de la Era Cenozoica, Periodo Cuaternario y el 29.1% corresponde a rocas Intrusiva (Ubicado en la segunda rampa de acceso) (TeoGr-Gd) de la Era Cenozoica, Periodo Terciario de formación intermedia, mientras que porcentaje restante corresponde al cuerpo de agua. Tomando en consideración que el tratamiento de la geología en los inventarios ambientales tiene gran importancia ya este va a ser el soporte de las actividades, se resalta que en el sitio no se presenta ningún problema de perturbación o alteración (fallas, fracturas, etc.) y este a su vez no causar impactos a otros factores ya que las rocas no presentan características químicas que alteren el medio, por lo que la valoración cualitativa es Bajo.

Edafología; El área de la primera rampa de acceso y el estribo 1 del proyecto en un 38.4% de su superficie cuenta con un suelo tipo Gleysol, Mólico + Phaeozem, Háplico, de clase textural gruesa, así pues, el estribo 2 y la segunda rampa de acceso cuentan con un suelo tipo Gleysol, Mólico + Phaeozem, Gléyico, clase textural gruesa, abarcando el 31.1% la superficie, el área restante corresponde al cuerpo de agua. El Gleysol, presenta manchas azul verdosas o negruzcas que denotan presencia de sulfuro de hierro o metano. También presentan manchas rojas en el periodo seco cuando los agregados son expuestos al aire y el hierro es oxidado. En lo que respecta al Phaeozem son suelos de color superficial pardo a negro, fértiles en magnesio, potasio y sin carbonatos en el subsuelo. Dichos suelos se verán expuestos durante los trabajos de excavación por lo que se adoptarán medidas preventivas para desarrollar un correcto manejo y disposición de estos; Determinando una valoración como Bajo.



Hidrográficamente el área del proyecto se encuentra situados dentro de la Región Hidrológica Costa Chica – Rio Verde No. 20, Cuenca R. Nexpa y Otros, Subcuenca R. Copala, Microcuenca Ojo de Agua (Las Salinas). Sin embargo, los trabajos constructivos se desarrollarán sobre la barra costera del Estero Las Salinas, el cual es alimentado por el arroyo Las Lajas y este a su vez, por corrientes intermitentes ubicadas sobre las llanuras costeras con lomeríos que predomina en la zona. Con base en lo anterior se pretende impactar con la construcción de la infraestructura del puente ya que dicho elemento es ajeno al cuerpo de agua natural. Tomando en consideración que se adoptaran medidas preventivas y de mitigación se señala que no existirá perturbación o alteración tanto al cuerpo de agua (flujo) como a la calidad de este, esto debido a que no se realizaran descargas de aguas residuales por parte del proyecto, ni tampoco se trabajara con la maquinaria dentro del cuerpo de agua, por lo que su valoración cualitativa es Medio.

Uso de Suelo y Vegetación; Tomando en consideración que en la superficie a construir existen mosaicos de vegetación secundaria con dominancia de selva baja caducifolia, mezclada con muy pequeños relictos de vegetación de manglar, se determinó una valoración cualitativa de tipo Medio. Dicha decisión se asignó tomando en cuenta las acciones de protección y conservación (Rescate y reubicación de las especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010) que implementará el proyecto, para preservar la flora nativa de la zona.

En relación a la fauna se tiene una valoración como Bajo, tomando en consideración que en el área a construir no se encontraron poblaciones fijas, ni tampoco varias madrigueras, cuevas y nidos. Es de resaltar que de los recorridos realizados no se registraron especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, ni del Acuerdo publicado por DOF el 05/03/2014, donde se dan a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación, sin embargo, si se integraron algunas especies al estudio por estar reportadas en literatura y por locatarios; por lo que en caso de llegar a tener avistamientos se implementaran acciones para su protección.

Socioeconómicamente se espera que el proyecto genere beneficios a los locatarios durante el proceso constructivo por la incorporación de mano de obra y adquisición de servicios locales (Materiales e insumo); aunado a esto se espera tener un mayor detonante en el aspecto económico durante la puesta en operación del puente, puesto que este comunicara la playa azul con la playa ventura, facilitando una movilidad más cómoda, segura y grata a los turistas que visitan la zona, bajo las premisas descritas se considera una valoración de Alta.



V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTES

Con base en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en su Artículo 3º, fracción XX. - Para los efectos de esta Ley se entiende por: Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Para comprender el término de impacto ambiental y su proceso debemos pasar primero por la relación entre las actividades que se involucran en la construcción y operación de las carreteras y el medio ambiente donde se ubica tal infraestructura, o sea, entre el impacto que ocasionan dichas actividades y la aptitud o capacidad de los ecosistemas para recibir dichos impactos sin alterar el equilibrio ecológico. (SCT 2016):

Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C., Garmendia, L. (2005), señalan que Los métodos para la identificación de los impactos ambientales de un proyecto son muy variados. Cuando de un proyecto no se conocen los impactos que puede producir, la mejor manera de reconocerlos es mediante algún método de matrices, cómo la Matriz de Leopold. Para representar los impactos secundarios y terciarios, posiblemente los mejores métodos sean los diagramas causa efecto y en los casos en los que ya se conocen los impactos que produce un tipo de proyecto son muy útiles las listas de revisión y los cuestionarios.

Listas de revisión. Es un método muy simple. Consiste en tener listas, que pueden ser de las acciones usuales de un tipo determinado de obra, listas de factores ambientales, listas de indicadores o listas de impactos. Sirven para conocer, de antemano, las acciones, los factores o los impactos más usuales, pero tienen el inconveniente de que algún impacto muy específico no quede reflejado.

Cuestionarios del Banco Mundial. El Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento estudió distintos proyectos para los que se había solicitado financiación en los que estaban incluidos estudios ambientales. Se midieron los efectos que producían los proyectos en el medioambiente proporcionando una metodología básica para valorarlos.

Diagramas de redes y Método Sorensen. Los diagramas de redes conectan una acción impactante con un factor ambiental, y éste con otro factor, lo que permite representar de forma visual las interacciones y determinar impactos secundarios.

Matriz de interacción entre factores. En una matriz se ponen, tanto en filas como en columnas, los factores marcando con un 1 si existe interacción. Al multiplicar esa matriz por sí misma se obtienen los impactos secundarios (donde aparece un 1), y al volver a multiplicar, los terciarios y así sucesivamente. Este método comienza en ocasiones con una Matriz de Leopold para obtener los impactos primarios, y mediante producto de matrices los impactos indirectos.



V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Para la identificación de los impactos generados por la construcción del puente vehicular “Playa Azul” municipio de Copala del Estado de Guerrero. Se usó un método cuantitativo y cualitativo, denominado matriz de Leopold (Leopold, Luna B. y otros, 1971), el cual se utiliza para identificar el impacto inicial y en el desarrollo de un proyecto en un entorno natural. El sistema está basado en una matriz con las actividades que pueden causar impacto al ambiente, ordenadas en columnas y los posibles aspectos e impactos ordenados en filas según la categoría (ambiente físicobiológico, socioeconómico).

En cuanto a las acciones a realizar en la ejecución del proyecto se consideran, generalmente, cuatro etapas:

1. Etapa de preparación del sitio.
2. Etapa de construcción.
3. Etapa de operación.

Para las características del escenario ambiental se consideran, generalmente, tres aspectos:

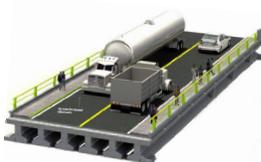
1. Factores del medio físico.
2. Factores del medio biótico.
3. Factores del medio socioeconómico.

Para una descripción más detallada, las acciones del proyecto y las características del escenario ambiental se pueden subdividir, según las necesidades particulares de cada proyecto. Posteriormente, una vez identificadas las relaciones entre acciones del proyecto y factores ambientales, se procede con la asignación de una calificación genérica de impactos significativos y no significativos. Este grupo de interrelaciones se evalúa posteriormente en una serie de descripciones.

En esta metodología se identifican las actividades o acciones que se realizarán durante las distintas fases de ejecución del proyecto, susceptibles a provocar impactos, así como los impactos ambientales que son provocados en cada una de los componentes ambientales afectados.

V.1.1. Indicadores de impacto.

Los indicadores de los impactos ambientales se conforman de los elementos del medio ambiente que potencialmente pueden ser modificados, con ello es posible tener una referencia de las afectaciones al ambiente a consecuencia de la obra y/o actividad proyectada.



Aunque estos indicadores son principalmente cualitativos, todos son relevantes porque aportan información sobre la magnitud e importancia de los impactos identificados en las diferentes etapas del proyecto.

Tabla 27. Lista indicativa de indicadores de impacto

Medio Físico		
Agua	Aguas Superficiales	Drenaje
		Calidad
	Aguas Subterráneas	Drenaje
		Calidad
Suelo	Superficie Terrestre	Erosión
		Calidad
		Geomorfología
		Uso Potencial
Aire	Aire	Calidad
		Ruido
Medio Biótico		
Flora		Silvestre
		Protegida
		Interés Comercial
Fauna		Silvestre
		Protegida
		Interés Comercial
Paisaje		Estética
		Dinámica
Medio Socioeconómico		
Economía Regional		Sector Primario
		Sector Secundario
		Sector Terciario
		Empleo
		Estilo y Calidad de Vida
Aspectos Sociales		Infraestructura
		Servicios
		Vialidad
		Centros Urbanos
		Áreas de Interés Histórico

Una vez elaborados los árboles de acciones del proyecto, los factores y subfactores ambientales; se procedió a disponerlos como entradas de la matriz de Leopold, misma que como ya se menciona fue adaptada a las condiciones específicas del proyecto y del SA, en donde cada subfactor ambiental corresponde a una fila y cada acción del proyecto a una columna que se relacionan mediante una matriz, que corresponde a las posibles interacciones.

La matriz de Leopold es una matriz causa-efecto donde cada causa o acción del proyecto se relaciona con el subfactor ambiental sobre el que actúa, produciendo un efecto o impacto ambiental. Si se supone que hay interacción se señala de



acuerdo a la simbología empleada (Leopold, Luna B. y otros, 1971). Para el caso particular de esta MIA-P, a la Matriz de Leopold se le asignaron criterios de valoración que indican si el impacto es benéfico o adverso, significativo o no significativo, combinándolos con evaluaciones cuantitativas, que nos reflejan el grado de impacto sobre el subfactor ambiental.

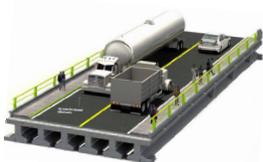
Los criterios, anteriormente mencionados, se agruparon para identificar los tipos y el grado de los impactos que se pudieran causar al medio natural con la ejecución de las etapas del proyecto y así poder determinar y proponer las mejores medidas de mitigación necesarias con el fin de prevenir, minimizar y/o compensar los impactos que pudieran crearse.

Los conceptos que se manejaron en la identificación y evaluación de la importancia de los impactos producidos son los siguientes:

Impacto benéfico; cuando las modificaciones que va a tener el ambiente hacen posible la estabilidad del equilibrio ecológico del sitio o significa una mejoría a la población o a la economía de la región, con cinco subcategorías Impacto adverso; cuando las acciones del proyecto modifican las acciones naturales y ocasionan un desequilibrio ecológico del sitio o significa una afectación a la población local o regional, con cinco subcategorías que se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 28. Simbología empleada en la identificación de impactos

Identificación de impactos
(-1) Adverso No Significativo
(-2) Adverso Relativamente Bajo
(-3) Adverso Intermedio
(-4) Adverso Relativamente Alto
(-5) Adverso Significativo
(1) Benéfico No Significativo
(2) Benéfico Relativamente Bajo
(3) Benéfico Intermedio
(4) Benéfico Relativamente Alto
(5) Benéfico Significativo



V.1.2. Lista de indicadores de los impactos.

Generalmente para el tipo de proyecto que nos ocupa los impactos más comunes son:

- A la hidrología (Barra costera del Estero Las Salinas, alimentado por el arroyo Las Lajas):

1.El impacto se podría presentar al caer residuos sólidos de la cimentación de la pila central o del colado de las losas del puente, por el movimiento de tierras que pudieran caer al cuerpo del río, y al realizar la cimentación (pilotes y zapatas), sin embargo, estos impactos son mitigables.

2. Aumento del azolvamiento por sedimentos en el estero de no se tomar las medidas de mitigación necesarias.

3. Posible alteración de parámetros físicos y químicos del río por incorporación de residuos de lubricantes combustibles, y otras sustancias.

- A los suelos (Gleysol, Mólico + Phaeozem, Háplico, clase textural gruesa y Gleysol, Mólico + Phaeozem, Gléyico, clase textural gruesa)

1. Aumento de la intensidad de erosión hídrica y/o eólica.

2. Compactación del suelo en zonas de tráfico automotor y maquinaria; así como en patios de maquinaria y de vehículos.

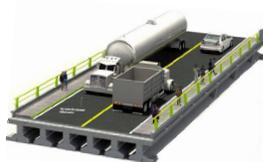
3. Pérdida permanente de las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos donde se harán las zapatas y pilotes.

4. Contaminación de los suelos por residuos como pueden ser el desmoldante, diésel, aceites y pinturas utilizados en las maquinarias pesada y equipos.

5. Durante la faena de la perforación con ademe metálico se extrae una cantidad considerada de sedimento y se genera desperdicio de bentonita, que afecta de manera considerable la estructura de este, sin embargo, este proceso es mitigable.

- Al aire (Mesoclima).

1. Aumento de los niveles de polvos sedimentables en el aire, debido a la ejecución de las actividades y obras constructivas que involucra el proyecto.



2. Aumento de los niveles de contaminación por gases provenientes del escape de vehículos y maquinaria en general.

3. Aumento de los niveles de ruido, afectando al estado acústico natural de la zona.

- A la vegetación (Mosaicos de vegetación secundaria con dominancia de selva baja caducifolia, mezclada con muy pequeños relictos de vegetación de manglar).

1. Deforestación de especies de selva baja caducifolia y de 2 especies de mangle, parcial de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos.

2. Aumento del proceso de fragmentación de las comunidades vegetales.

3. Pérdida de germoplasma nativo.

- A la fauna.

1. Estimulación a la emigración de especies animales y posible introducción de la fauna oportunista y exótica.

2. Reducción de áreas de anidamiento y de alimentación de la fauna local y regional.

A la población humana, (Isaltepec, Las Parotas -Las Lajas Ojo de y Agua Las salinas)

1. Mejoramiento de la red vial y facilidades de transporte de personas y mercancías.

2. Facilidades para la satisfacción de servicios básicos.

3. Aumento del riesgo de enfermedades y molestias (polvo, ruido, vibraciones, gases, compuestos químicos tóxicos, etc.).

4. Aumento del valor de las tierras de los terrenos colindantes a la vía proyectada.

5. Oportunidades de empleo temporal y extraordinario.

6. Mejoras en la economía local.

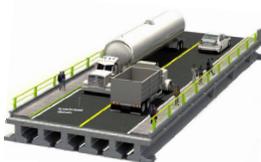
7. Facilidad de traslado entre playa y playa

8. Modernización en red vial

Al paisaje.

1. Disminución de las interrelaciones de los ecosistemas que constituyen al paisaje.

2. Cambios en la calidad escénica del paisaje.



V.2. Matriz de Leopold modificada

Simbología (-1) Adverso No significativo (-2) Adverso Relativamente bajo (-3) Adverso intermedio (-4) Adverso relativamente alto (-5) Adverso significativo (1) Benéfico No significativo (2) Benéfico Relativamente bajo (3) Benéfico intermedio (4) Benéfico Relativamente alto (5) Benéfico Significativo			Preparación del sitio		Construcción												Operación						
			Desmonte en Rampas de Acceso	Despalme en Rampas de Acceso	Infraestructura			Subestructura		Superestructura			Accesos			Puesta en Marcha	Mantenimiento	Impactos Adversos	Impactos Benéficos	Total de Impactos			
					Pilotes	Armado de Zapatas	Colado de Zapatas	Estribos de Rampas	Pilas	Caballetes	Montaje de traves	Losa de calzada	Juntas de calzada	Terraplen	Subbase y base						Carpeta Afaltica	Señalización	
ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS	FACTORES ABIÓTICOS	AGUA	Calidad	-1	-2	-3	-1	-4	-1			-1							14	0	14		
			Corriente					-															
		SUELO	Erosión			-2														2	0	2	
			Calidad			-2						-2		-1	-1	-1				8	0	8	
			Geomorfología											-2	-2					4	0	4	
		ATMÓSFERA	Resido		-1			-1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2				11	0	11	
			Calidad del aire		-1	-1					-1												
		FLORA	Ruido		-1	-1		-1	-1	-1	-1	-2	-2		-2	-2	-2				16	0	16
			Silvestre	-1	-1				-1												3	0	3
			Protegida	-3	-3																6	0	6
	F. BIÓTICOS	FAUNA	Interés comercial																				
			Silvestre	-1	-1				-1											3	0	3	
			Protegida																				
	PAISAJE	Interés comercial																					
		Estética			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		-2	-2	-2				14	0	14	
	F. SOCIOECONÓMICOS	ECONÓMICOS	Dinámica																				
			Sector primario	1	1		1	1	1						2	2		5	5	0	19	19	
			Sector secundario	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2		1	1		5	5	0	24	28	
		Sector terciario	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	1	5	5	0	28	28		

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE
VEHICULAR PLAYA AZUL, EN EL MUNICIPIO DE COPALA, ESTADO DE GUERRERO.

		Empleo	2	2	1	2	2	2	4	4	5	5	1	1	1	1	5	5	0	43	43	
		Estilo y calidad de vida															5	5	0	10	10	
		SOCIAL	Infraestructura														5	5	0	10	10	
			Servicios															5	5	0	10	10
			Vialidad			3	3	3	3	3	3	3	3		3	3		5	5	0	40	40
			Centros urbanos															4	4		8	8
			Propietarios de terreno																			
			Áreas de interés histórico																			
		Impactos adversos		-6	-10	-10	-2	-7	-5	-3	-3	-8	4	-1	-8	-8	-7	-2				
		Impactos beneficios		5	5	6	8	8	8	9	10	12	12	2	7	9	2					
		Evaluacion total																				

V.2.1 Criterios y metodologías de evaluación.

La caracterización de criterios de los Impactos Ambientales generados por las actividades antes mencionadas se agrega a manera de tablas para cada una de las etapas, como son la Etapa de Preparación del Sitio, Etapa de Construcción y Etapa de Operación.

FACTOR	IMPACTO
Materiales de Construcción	
Suelos	<p>Desmante y Despalme temporal dado que continúa la etapa constructiva sobre el área excavada.</p> <p>Construcción Incorporación de estructuras y elementos ajenos y no se restablecerá la condición original.</p> <p>Operación Concentración de escurrimientos, aumentando el gasto natural y posibilitando erosión hídrica y azolve</p> <p>Abandono Una estructura sin inspección y mantenimiento puede dejar de operar correctamente y causar mayores o nuevos problemas en un sitio.</p>
Relieve	<p>Desmante y Despalme Comprende el sitio, no modifica el relieve general de la zona. Efecto visual local.</p> <p>Excavación Acentúa punto anterior, pero de manera puntual y muy temporal dado que continúa la etapa constructiva sobre el área excavada.</p> <p>Aprovisionamiento de Material Implica la depositación temporal sobre el suelo de volúmenes de material no importantes y que serán empleados.</p> <p>Construcción Impacto mínimo, se trata de obras debajo del relieve o de terraplenes.</p> <p>Operación En caso de presentarse procesos erosivos hídricos relevantes en cauces corriente abajo, pueden generarse cambios en el relieve y azolve de cuerpos de agua.</p> <p>Abandono Una estructura sin inspección y mantenimiento puede dejar de operar correctamente y causar mayores o nuevos problemas en un sitio</p>



FACTOR	IMPACTO
AGUA	
Superficial	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desmonte, Despalme, Excavación, Construcción y Reparación Impacto menor por su ubicación puntual y temporal. ■ Operación Modifica el patrón de escurrimiento superficial, gastos de cauces y tasa de depositación de sedimentos. ■ Abandono Una estructura sin inspección y mantenimiento puede dejar de operar correctamente y causar mayores o nuevos problemas en un sitio
Subterránea	<ul style="list-style-type: none"> ■ Operación Modificación del patrón de escurrimiento superficial y recepción de aguas para infiltración. Puede modificar disponibilidad de agua freática y recarga de acuíferos. ■ Abandono Una estructura sin inspección y mantenimiento puede dejar de operar correctamente y causar mayores o nuevos problemas en un sitio.
Calidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desmonte, Despalme, Excavación, Construcción y Reparación El efecto tiende a ser poco significativo por lo puntual y temporal. Debe considerarse el FSE y la magnitud de la obra en el caso de cauces permanentes y hábitats asociados de importancia. ■ Operación El aporte de terrígenos asociado a procesos erosivos modifica la calidad del agua y su potencial de uso. Puede llegar a tener un efecto relevante. ■ Abandono Una estructura sin inspección y mantenimiento puede dejar de operar correctamente y causar mayores o nuevos problemas en un sitio.
AIRE	
Calidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Actividades de las Etapas de Preparación y Construcción y la de Reparación Impacto menor y temporal por el movimiento de suelos y materiales que puede aportar PST's
Microclima	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desmonte y Despalme Efecto puntual y mínimo
Ruido	<ul style="list-style-type: none"> ■ Actividades de Preparación, Construcción y Reparación Efecto puntual y mínimo. Sobrepasado por el efecto de obras de terraplenes



FACTOR	IMPACTO
MEDIO NATURAL	
FLORA	
Arbóreo, Arbustivo, Herbáceo y Cultivos	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desmonte, Despalme y Aprovechamiento Es un efecto inherente para poder llevar a cabo la obra debido a la necesidad de espacio. Se considera puntual y limitado. De menor importancia y rebasado por el derecho de vía, de cortes y terraplenes ■ Operación La modificación de patrones de escurrimiento, gastos y agua subterránea, puede tener efectos sobre la presencia y condición de la vegetación natural o inducida
Vegetación Acuática	<ul style="list-style-type: none"> ■ Operación La modificación del patrón de escurrimiento asociado con problemas erosivos, azolve y gastos mayores, puede afectar la vegetación acuática de manera importante
Especies en Estatus	<ul style="list-style-type: none"> ■ Operación La modificación del patrón de escurrimiento asociado con problemas erosivos, azolve y gastos mayores, puede afectar la vegetación acuática de manera importante, tanto en especies terrestres como acuáticas, así como un impacto significativo debido al estatus de conservación
MEDIO SOCIO-ECONOMICO	
USO DEL SUELO	
Silvestre, Silvicultura, Pecuario, Agrícola, Habitacional, Comercial, Industrial, Banco de Material	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desmonte, Despalme y Construcción. Eliminación de un área de hábitat y/o aprovechamiento. Se considera menor por ser puntual y sobrepasado por la posterior obra de terraplenes ■ Operación La modificación del patrón hidrológico altera la condición o permanencia de las especies, así como la disponibilidad y calidad del agua, mantenimiento de suelos y cuerpos de agua. Puede tener gran significancia dependiendo de hábitats de interés y/o aprovechamiento de recursos
RECREATIVO	
Caza	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desmonte, Despalme, Limpieza, Excavación y Construcción La alteración de la calidad del agua puede causar problemas para la pesca deportiva, efecto temporal a reserva de afectación de dinámica de reclutamiento. ■ Operación La modificación del patrón hidrológico y concentración del gasto puede modificar o eliminar hábitats, impidiendo la actividad



V.3. Criterios y valoración de los impactos.

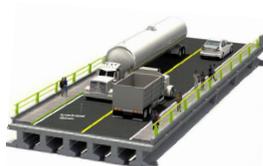
Una vez obtenida la lista de impactos ambientales benéficos y adversos del proyecto en cuestión, a través del desarrollo de la matriz empleada en esta MIA-P, y haberlos caracterizado; se procedió a emplear una técnica de valoración cualitativa de impactos ambientales que permitiera valorar a dichos impactos. A través de esta técnica de valoración se evalúa una serie de atributos de los impactos ambientales, obteniendo así un valor numérico y grado de importancia. El proceso es relativamente sencillo, ya que para el cálculo numérico de la valoración cualitativa o importancia de cada uno de los impactos, solamente se suman las puntuaciones asignadas a los atributos del impacto en cuestión.

Tabla 29. Evaluación de impactos

Etapa	Preparación del sitio	Construcción	Operación
Tipo de impacto	Valoración		
Impacto adverso	-16	-68	0
Impacto benéfico	10	93	88
Evaluación total	-6	25	88
Total de impactos adversos	-84		
Total de impactos benéficos	191		
Evaluación total	107		

V.4. Conclusiones.

La construcción del puente Vehicular "Playa Azul" municipio de Copala del Estado de Guerrero, tendrá una valoración de (-84) para impactos adversos y (191) para impactos benéficos, por lo que se puede concluir que a lo largo del desarrollo del proyecto no se propiciará alteraciones ambientales significativas que pongan en riesgo la preservación de especies o la integridad funcional de los ecosistemas, la empresa encargada de ejecutar el proyecto de construcción deberá analizar lo recomendado en este estudio y no omitirlas, con el objeto de evitar posibles desviaciones de los impactos previstos y poder adoptar a tiempo las medidas correctoras necesarias.



VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

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

Asimismo, incluye la aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos durante las diversas etapas de un proyecto (preparación del sitio, construcción y operación). A partir de la identificación y evaluación de los impactos concluido en el capítulo anterior, se presentan a continuación aquellas medidas correspondientes para prevenir, atenuar y/o compensar las actividades que pretende llevar a cabo la construcción del puente vehicular Playa Azul

Quedando clasificadas de la siguiente manera:

Medidas preventivas: tienen el objetivo de evitar la ocurrencia de efectos negativos. La disponibilidad de estas medidas es esencial para reducir los costos ambientales del proyecto y asegurar que su desarrollo se conduzca dentro de límites de afectación ambiental aceptables por la normatividad.

Medidas de mitigación: su aplicación pretende atenuar los efectos negativos inevitables dentro del entorno natural y social, para llevarlos a niveles aceptables desde el punto de vista de la normatividad o de la capacidad de carga del sistema ambiental.

Medidas de compensación: su objetivo consiste en generar un efecto positivo alternativo y equivalente a uno de carácter adverso que no es posible mitigar, creando un escenario similar al deteriorado, ya sea en el mismo lugar o en un sitio distinto.

Medidas de restauración: buscan restituir las condiciones preexistentes en un escenario ambiental que ha sido deteriorado, una vez que las fuentes de perturbación han desaparecido. También se conocen como medidas de rehabilitación o recuperación. Normalmente forman parte de los requerimientos establecidos por la normatividad o autoridad ambiental.

Medidas de control: muchas veces asociadas con las acciones de mitigación, estas medidas tienen el propósito de asegurar que las actividades causales de impacto ambiental se desarrollen en circunstancias tales que no excedan las condiciones de aceptabilidad ambiental del proyecto establecidas por una autoridad, generando efectos adversos previsibles o mitigables.



En este sentido las medidas de mitigación que se aplicarán y desarrollarán, según corresponda, estarán apegadas al **Manual para Estudios, Gestión y Atención Ambiental en Carreteras**, publicado en 2016, por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), el proyecto podrá adoptar otras medidas que no están relacionadas en la siguiente tabla, siempre estas sean avaladas por alguna institución y/o cuerpo colegiado en la materia.

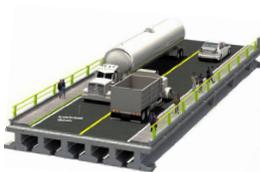
Tabla 30. Medidas de mitigación, correspondiente a la preparación del sitio, las cuales se aplicarán de acuerdo con los trabajos desarrollados por el proyecto.

Actividad	Impacto	Mitigación
Desmante y Despalme	<i>Emisiones a la atmosfera</i>	Mantenimiento oportuno de maquinaria y vehículos. Riego periódico de caminos. Uso de lonas en camiones. Evitar quemas.
	<i>Generación de vibraciones y ruido</i>	Cerramiento, pantallas.
	<i>Interrupción del flujo hidrodinámico</i>	Interrupción del flujo hidrodinámico. Uso de pasos de agua, alcantarillas.
	<i>Cambio de flujo hidrodinámico</i>	Disposición de material alejado de ríos y lagos. Trampas de sedimentos.
	<i>Alteración de la calidad de agua</i>	Geomalla, trampas de sedimentos.
	<i>Descargas fortuitas a cuerpos de agua o suelo</i>	Evitar plaguicidas, herbicidas, agroquímicos.
	<i>Erosión</i>	Protección de acopios, con lonas, siembra de cobertura. Inducir vegetación. Programa de obras en estiaje.
	<i>Modificación de la topografía</i>	No mitigable.
	<i>Cambios en el Microclima</i>	Revegetación en camellones y a ambos lados de la carretera en zonas con escasa o nula vegetación y que permitan dar continuidad a ecosistemas en buen estado de conservación.
	<i>Destrucción del hábitat de fauna silvestre</i>	Programa de Rescate de Flora nativa. Evitar caza furtiva. Reutilización para arroje de taludes, reforestación, etc.
Caminos de Acceso y Bancos de Tiro y Préstamo	<i>Disminución del tamaño del hábitat</i>	Desviación del trazo fuera de áreas de mayor diversidad.
	<i>Efecto de borde</i>	Cerradura, pantallas, iluminación en ángulo, equipo y maquinas más silenciosas.
	<i>Destrucción del hábitat de fauna silvestre</i>	Recolección y conservación de la capa vegetal. Restituir tierra vegetal y revegetación de caminos, previa escarificación. Restauración, Evitar el abandono.



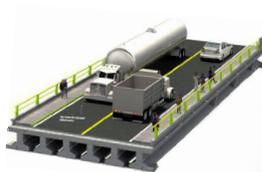
Tabla 31. Medidas de mitigación, correspondiente a la Construcción, las cuales se aplicarán de acuerdo con los trabajos desarrollados por el proyecto.

Actividad	Impacto	Mitigación
Campamentos y oficinas de campo	<i>Emisiones a la atmosfera</i>	Mantenimiento oportuno de equipos, plantas de luz, maquinaria y vehículos según normas. Riego periódico de caminos. Uso de lonas en camiones. Evitar quemas. Riesgo de incendio.
	<i>Alteración de la calidad de agua</i>	Instalación de sanitarios, incluyendo el tratamiento de aguas residuales y la eliminación de químicos. Conexión con el drenaje municipal Prohibir y vigilar descargas de aguas residuales, desechos de obra o fecalismo en ríos, arroyos o canales de riego. El agua de lavado para los trabajadores se captará en tambos o bien en el drenaje municipal.
	<i>Extracción de agua</i>	Proporcionar agua potable a los trabajadores evitando la toma indiscriminada de diferentes fuentes de abastecimiento superficial o subterráneo. Se colocarán botes para el almacenamiento de residuos sólidos, vigilando su transportación periódica al basurero municipal. Separar y acopiar temporalmente los residuos peligrosos y disponerlos según la normativa. Al término de la obra se deberá limpiar el terreno y adicionar una capa de tierra vegetal producto del desmonte y despalme. Definir bancos de tiro de material no empleado. Valorar residuos no empleados para reutilizarlos en otras actividades.
	<i>Generación de residuos</i>	Mantenimiento oportuno de equipos, maquinaria y vehículos según normas. Riego periódico de caminos. Uso de lonas en camiones. Humedecer la superficie a excavar.
Excavación y nivelación	<i>Emisiones a la atmosfera</i>	Instalación de Barreras acústicas en áreas, uso de pantallas.
	<i>Generación de vibraciones y ruido</i>	Definir bancos de tiro de material no empleado lejanos a corrientes y cuerpos de agua. Valoración y reutilización del material no empleado para posteriores actividades.
	<i>Generación de residuos</i>	Colocar geomalla a cuerpos de agua. Establecer presas de decantación para atrapar sedimentos.
	<i>Alteración de la calidad de agua</i>	Protección de acopios, con lonas, siembra de cobertura. Inducir vegetación nativa. Programar obras en estiaje.
	<i>Erosión</i>	



(Continuación tabla)

Actividad	Impacto	Mitigación
Obras de drenaje y subdrenaje	<i>Interrupción del flujo hidrodinámico</i>	Emplear materiales no susceptibles a la erosión en la parte baja de los puentes. Colocar cimentaciones de roca que no obstruyan la corriente. Usar disipadores de energía (zampeado o muros) a la salida de la tubería.
	<i>Efecto de barrera y filtro</i>	Diseñar y establecer pasos de fauna terrestre y acuática. Construir viaductos elevados en zonas de gran diversidad y en corredores biológicos.
	<i>Descargas fortuitas a cuerpos de agua o suelo</i>	Evitar que los residuos en la construcción de estas obras caigan en cuerpos de agua superficiales usando lonas y mallas. Colocar rejillas en la entrada de las alcantarillas para retener sólidos. Prohibir descargas de aguas residuales o tratarlas para cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1996.
	<i>Alteración de la calidad de agua</i>	Colocar lonas y mallas para proteger los cuerpos de agua. Alejar disposición de material de desecho de ríos y lagos. Monitorear la calidad del agua (sólidos suspendidos totales, oxígeno disuelto, metales pesados, grasas y aceites). Establecer presas de decantación de sedimentos. Evitar la descarga directa a cuerpos de agua. Utilizar balsas de decantación, zanjas de infiltración o humedales artificiales para atrapar sedimentos.
Cortes y Terraplenes	<i>Erosión</i>	Evitar erosión con estructuras de contención como contrafuertes, muros de retención, gaviones y contrapesos de rocas y zampeados o lavaderos a la salida de alcantarillas.
	<i>Emisiones a la atmosfera</i>	Mantenimiento oportuno de equipos, maquinaria y vehículos según normas. Riego periódico de caminos. Uso de lonas en camiones. Humedecer la superficie a excavar.
	<i>Cambio de flujo hidrodinámico</i>	Suavizar pendientes de cortes y terraplenes.
	<i>Generación de residuos</i>	Evitar la disposición de residuos sobre el suelo. Separar los residuos. Promover la composta de los desechos orgánicos y la disposición de los sólidos en tambos para su reciclaje o disposición en rellenos sanitarios. Recolectar materiales de construcción para su especial manejo. Recolectar y acopiar temporalmente los residuos peligrosos en instalaciones conforme al reglamento para su traslado a los sitios de disposición final autorizados.
	<i>Erosión</i>	<u>Realizar estudios para definir las soluciones adecuadas entre las que podrán contemplarse:</u> Suavizar las pendientes de los cortes y terraplenes y cubrirlas con suelo fértil de despalme, promoviendo su revegetación. Cortar el flujo de escorrentía para evitar ganancia de velocidad del escurrimiento y evitar el proceso erosivo con terrazas, o bermas y revegetarlas. Impermeabilizar la cúspide de los



(Continuación tabla)

Actividad	Impacto	Mitigación
		taludes. Revestir de roca el talud, colocando una capa filtrante (geotextil o mezcla de grava y arena) bajo el enrocamiento. En cortes con problemas de estabilidad por material fragmentado, donde no haya suelo capaz de sostener vegetación, proteger con malla y concreto lanzado a presión. En cortes superiores a 10 m utilizar bermas para aumentar la estabilidad del talud. Para taludes rocosos inestables se podrá colocar malla metálica galvanizada anclada y colocar hidrosiembra; aumentar el ancho de los acotamientos para recibir desprendimiento o bien colocar muros de contención. Colocar redes metálicas, drenes y cunetas en la cabeza del talud. Usar filtros (agregados porosos o geotextiles) para controlar deslizamientos.
	<i>Destrucción del hábitat</i>	Ejecutar un programa de rescate de vegetación del derecho de vía que incluya el retiro de individuos, su traslado a vivero para su preservación, resiembra, mantenimiento de acciones y la supervisión de sobrevivencia. Estabilización del banco, restitución del suelo fértil y revegetación al término de su vida útil.

Continuación...

Actividad	Impacto	Mitigación
Explotación de bancos de material	<i>Emisiones a la atmósfera</i>	Mantenimiento de equipos, maquinaria y vehículos conforme a normas.
	<i>Generación de vibraciones y ruido</i>	Instalación de Barreras acústicas en áreas, uso de pantallas, uso de equipos y maquinaria más silenciosos y con mejor mantenimiento conforme a normas.
	<i>Remoción de la capa de suelo fértil</i>	Programa de Rescate de Flora nativa de la región. Reutilización para arroje de taludes, reforestación, etc.
	<i>Efecto de borde</i>	Utilizar lonas cubriendo las cajas de camiones y manejar los materiales húmedos. Riego periódico de las brechas y terracerías en zonas de cultivo y vegetación nativa.
	<i>Interrupción de flujo hidrodinámico</i>	No seleccionar bancos de préstamo o de tiro en áreas con niveles freáticos someros o cercanos a humedales.
	<i>Generación de vibraciones y ruido</i>	Instalación de Barreras acústicas en áreas, uso de pantallas, uso de equipos y maquinaria más silenciosos y con mejor mantenimiento conforme a normas.
	<i>Reducción del tamaño de hábitat</i>	Realizar labores de restauración y paisajismo. Aprovechar el material excedente de la excavación para relleno de bancos de préstamo. Restituir la vegetación nativa en áreas de usos productivos que hayan sido abandonadas para compensar el desmonte de la vía.



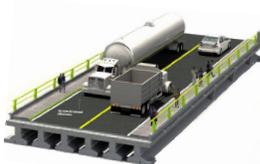
(Continuación tabla)

Actividad	Impacto	Mitigación
Acarreos de material	<i>Efecto de borde</i>	Utilizar lonas cubriendo las cajas de camiones y manejar los materiales húmedos. Riego periódico de las brechas y terracerías en zonas de cultivo y vegetación nativa.
	<i>Emisiones a la atmósfera</i>	Mantenimiento de equipos, maquinaria y vehículos conforme a normas. Humedecer materiales de construcción de terraplenes, terracerías, bases y sub-bases.
	<i>Alteración de la calidad de agua</i>	Las isletas, bancadas o construcciones que se hagan bajo el Nivel de Aguas Máximas Extraordinarias (NAME) para soporte o movilización de la maquinaria, deberán ser removidas al terminarse la cimentación, además de utilizar roca de tamaño tal que no pueda ser arrastrada por el agua en sus niveles y velocidades propios de avenidas ordinarias. En el caso de que sea inevitable el paso de maquinaria sobre corrientes superficiales, se deberá indicar un solo sitio de cruce evitando que los camiones pasen constantemente por varias áreas. Se deberá prohibir terminantemente a los trabajadores lavar maquinaria y materiales sobre el lecho de las corrientes superficiales.
	<i>Descargas fortuitas a cuerpos de agua o suelo</i>	Dar mantenimiento constante al sistema de combustible. Cambiar juntas y empaques rotos o quemados. En caso de requerirse almacenamiento temporal de combustible (recarga a maquinaria durante la jornada de trabajo), este deberá estar en tambos de 200 litros, alejado de corrientes superficiales y con el señalamiento adecuado a fin de evitar manejos imprudenciales.
Operación de maquinaria y equipo	<i>Emisiones a la atmósfera</i>	Las bandas transportadoras y las tolvas deberán cubrirse con lonas. Para el transporte de materiales se deberán cubrir los camiones con lonas y transportar los materiales húmedos.
	<i>Alteración de la calidad de agua</i>	No colocar las instalaciones temporales dentro del área de drenaje natural. Instalación de sanitarios portátiles, incluyendo, en su caso, el tratamiento de aguas residuales y eliminación de químicos. En caso de existir una población cercana se deberá conectar al drenaje municipal. El agua de lavado de los trabajadores se debe captar en tambos o bien en el sistema de drenaje municipal. En talleres y patios de servicio colocar una plantilla de concreto para evitar que los derrames accidentales de combustibles y aceites se infiltren. Colocar los combustibles y lubricantes en tarimas.



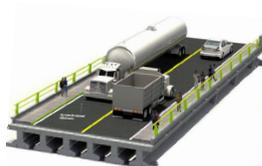
(Continuación tabla)

Actividad	Impacto	Mitigación
Plantas de asfalto, concreto, trituradoras, talleres y patios de servicio	<i>Generación de residuos</i>	Colocar los materiales de desecho lejos de las corrientes superficiales y cubrirlos. Establecer depósitos para el acopio de los residuos sólidos. Se desmantelarán las instalaciones temporales, evitando así que estos sitios se conviertan en asentamientos irregulares permanentes.
	<i>Generación de residuos peligrosos</i>	Los residuos peligrosos deberán manejarse y almacenarse de acuerdo a lo estipulado en el reglamento correspondiente. Evitar el uso de herbicidas o agroquímicos en las operaciones de desmonte y limpieza del sitio.
	<i>Emisiones a la atmósfera</i>	Las bandas transportadoras y las tolvas deberán cubrirse con lonas. Para el transporte de materiales se deberán cubrir los camiones con lonas y de ser posible transportar los materiales húmedos. Colocación de telas plásticas anti polvos alrededor de la planta en las cercas que delimitan el área. Ubicar las plantas considerando vientos dominantes.
	<i>Generación de vibraciones y ruido</i>	Instalación de Barreras acústicas en áreas, uso de pantallas, uso de equipos y maquinaria más silenciosos y con mejor mantenimiento conforme a normas.
	<i>Alteración de la calidad de agua</i>	Situar la subrasante por lo menos a 1.5 metros por encima de la capa freática. Colocar parapetos para retener los sedimentos durante la construcción. Utilizar balsas de decantación.
	<i>Disminución de tamaño del hábitat</i>	Recoger la capa fértil del suelo y acamellonarla en un sitio cercano para utilizarla en la recuperación de vegetación una vez concluida la obra. Realizar un programa de restauración paisajística al término del desmantelamiento de las instalaciones. Realizar labores de restauración y paisajismo. Aprovechar el material excedente de la excavación para relleno de bancos de préstamo. Restituir la vegetación nativa en áreas de usos productivos que hayan sido abandonadas para compensar el desmonte de la vía.
	<i>Interrupción del flujo hidrodinámico</i>	Ejecutar correctamente, con suficiencia, en sitios seleccionados y con las mejores especificaciones las obras de drenaje, subdrenaje y alcantarillado.
Pavimentación	<i>Cambios del flujo hidrodinámico superficial</i>	Contar con un buen proyecto hidrológico. Evitar el desvío de las corrientes superficiales (si es posible construir vados). Procurar que estas obras se realicen en épocas de estiaje. Colocar las obras complementarias de drenaje (cunetas, lavaderos, bordillos, etc.) en lugares adecuados.
	<i>Alteración de la calidad de agua</i>	Evitar arrojar desechos producto de la construcción en las corrientes superficiales.



(Continuación tabla)

Actividad	Impacto	Mitigación
	<i>Generación de residuos</i>	La disposición de los sobrantes de la mezcla asfáltica deberá recogerse y, en camiones de volteo, retornarse a la planta de asfalto para su reciclado o disposición definitiva.
	<i>Erosión del suelo.</i>	Reforestar las zonas donde se haya modificado el drenaje superficial a fin de reducir la erosión.
Puentes y pasos vehiculares	<i>Cambios del flujo hidrodinámico superficial</i>	Contar con un buen proyecto hidrológico. Evitar el desvío de las corrientes superficiales (si es posible construir vados). Procurar que estas obras se realicen en épocas de estiaje.
	<i>Generación de residuos</i>	Establecer bancos de tiro que no interfieran con las corrientes superficiales de agua, con las zonas de recarga de acuíferos y en zonas agropecuarias.
	<i>Efectos de barrera y filtro</i>	Hacer un estudio de la movilidad de la fauna silvestre, así como zonas de pastoreo para colocar pasos inferiores y de fauna que permitan un adecuado desplazamiento.
Obras complementarias	<i>Cambios del flujo hidrodinámico superficial</i>	Contar con un buen proyecto hidrológico. Evitar el desvío de las corrientes superficiales (si es posible construir vados). Procurar que estas obras se realicen en épocas de estiaje. Colocar las obras complementarias de drenaje (cunetas, lavaderos, bordillos, etc.) en lugares adecuados.
	<i>Erosión</i>	Reforestar las zonas donde se haya modificado el drenaje superficial a fin de reducir la erosión.
	<i>Disminución del tamaño del hábitat</i>	Hacer un estudio de la movilidad de la fauna silvestre, así como zonas de pastoreo para colocar pasos inferiores que permitan un adecuado desplazamiento.
	<i>Procesos del margen de las carreteras</i>	Contar con un programa de restauración en bancos de tiro y en sitios de plantas, patios y talleres, a fin de buscar la reutilización del suelo y mejora del paisaje.
Manejo y disposición de residuos de obra	<i>Procesos del margen de las carreteras</i>	Evitar señalamientos adicionales en el derecho de vía. Plantar arbustos para destacar las curvas. Plantar arbustos en isletas y desviaciones para resaltar las entradas y salidas.
	<i>Generación de residuos.</i>	Establecer bancos de tiro que no interfieran con las corrientes superficiales de agua, con las zonas de recarga de acuíferos y en zonas de baja productividad agropecuaria.
Señalamiento	<i>Disminución del tamaño del hábitat.</i>	Contar con un programa de restauración en bancos de tiro y en sitios de plantas, patios y talleres a fin de buscar la reutilización del suelo y mejora del paisaje.
	<i>Procesos del margen de las carreteras</i>	Evitar señalamientos adicionales en el derecho de vía. Plantar arbustos para destacar las curvas. Plantar arbustos en isletas y desviaciones para resaltar las entradas y salidas.
Servicios adicionales al usuario	<i>Inducción del desarrollo urbano</i>	Controlar los asentamientos y cambios en el uso de suelo dentro del derecho de vía.



VI.2 Impactos Residuales

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

En la construcción de la obra impactará con cambios en el relieve del terreno, no así en la distribución de los organismos registrados en los listados realizados, esto si se consideran las recomendaciones generales de este estudio y para el trayecto del puente vehicular descrito.

En cuanto a los cambios hidrodinámicos no se generará cambio alguno ya que solamente quedarán los pilotes y las pilas del puente vehicular Playa Azul dentro del cuerpo de agua del estero, la trayectoria del puente no cambiará la trayectoria del flujo de agua del mismo, por el contrario, se mejorará la fluidez ya que el puente actual no permite el libre tránsito de troncos, basura y otros productos que arrastran durante la temporada de lluvias.

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

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

Aunado a las siguiente:

Al suelo: la superficie se verá impactada de forma adversa significativa por las perforaciones, compactación de las diferentes capas, construcción de los pilotes y terraplenes o por derrame de combustibles y lubricantes. Las cuales alterarán la composición físicoquímica del suelo durante la etapa de construcción principalmente (accesos, perforaciones, zampeados). No obstante, disminuye su magnitud, implementando las medidas de mitigación planteadas anteriormente.

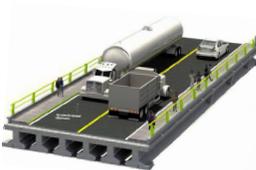
Al agua: los derrames de aceites, grasas, solventes, hidrocarburos etc., que por accidente llegaran a suceder, pueden afectar de manera significativa el cuerpo de agua, dado que es inevitable el paso de maquinaria durante las actividades de construcción, se vigilara para prevenir y controlar toda clase de derrames.



A la geología y geomorfología: aunque no significativamente estos factores se verán afectados por las actividades de remoción para la colocación de los estribos en la base del puente, así como en la construcción de terraplenes (accesos) tanto en la entrada como en la salida del puente.

Contaminación atmosférica: la calidad del aire prevaleciente en el sitio y/o área de influencia del proyecto tendrá alteraciones poco significativas por los contaminantes emitidos por la maquinaria pesada y vehículos automotores en las etapas de construcción y operación respectivamente, como son; partículas suspendidas (polvo), monóxido de carbono, hidrocarburos no quemados, óxidos de nitrógeno, etc. En la etapa de operación habrá impactos residuales por las emisiones de partículas suspendidas, generado por el incremento del aforo vehicular.

Vegetación: la afectación será significativa por las especies de mangle que hay que reubicar. Esta actividad será vigilada y supervisada por un especialista en la materia para garantizar una sobrevivencia exitosa.



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

VII.1. Pronóstico del escenario

Los estuarios son generalmente sistemas cuyo equilibrio es frágil, sin embargo, en el caso de este proyecto, por el proceso constructivo, las medidas adoptar a las durante el proceso de preparación del sitio y construcción, aunado a sus dimensiones, se considera un proyecto compatible con el entorno.

El pronóstico, una vez ejecutado el proyecto, y con las medidas de mitigación que se han establecido, el escenario proyectado con la obra será un nuevo elemento integrado al paisaje costero, mostrándolo como parte del camino existente y como parte de la infraestructura de la población.

Las modificaciones que se presentaron temporalmente en la construcción del puente vehicular se habrán integrado de igual manera, quedando una barra costera libre. La vegetación herbácea y arbustiva en corto tiempo se habrá regenerado. La compensación de los árboles derribados con la reforestación propuesta implicará que a medio plazo se desarrollen y generen el hábitat anteriormente afectado.

El nuevo puente vehicular se establecerá como un elemento del paisaje de manera irreversible. Las localidades beneficiadas con el paso del tiempo lo usarán como si siempre hubiera existido, aunado a que este comunicara las playas azul con ventura, facilitando el traslado de los locatarios y turistas.

Una vez ejecutado el proyecto, y con las medidas de mitigación que se han establecido, el escenario proyectado con la obra será un nuevo elemento integrado al paisaje rural, mostrándolo como parte del camino existente y como parte de la infraestructura de la población. La configuración del puente se habrá de integrar de igual manera, quedando un desfogue libre del estuario. La vegetación herbácea y arbustiva en corto tiempo se habrá regenerado. La compensación de los árboles derribados con la reforestación propuesta implicará que a medio plazo se desarrollen y generen el hábitat anteriormente afectado.

El puente se establecerá como un elemento nuevo del paisaje de manera irreversible.



VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental

El compromiso de la constructora responsable de construir el Puente vehicular, es el de preservar los recursos naturales durante la realización de los trabajos de preparación del sitio y construcción, considera dentro del presupuesto destinado a este proyecto, los recursos necesarios para implementar las medidas de mitigación y evitar la contaminación ambiental en todas y cada una de las etapas que forman parte del presente proyecto.

Generalidades

Para la supervisión del cumplimiento de las medidas de mitigación y compensación ambiental se debe considerar una instancia de supervisión Ambiental.

Objetivos

- Verificar la implementación de las medidas de mitigación y compensación ambiental.
- Verificar que no existan más afectaciones al medio natural, que las consideradas en los impactos ambientales descritos en el estudio.
- Informar a la autoridad ambiental competente sobre el estado de implementación de los programas y la efectividad de los mismos, así como de cualquier situación eventual que se pudiera presentar y pusiera en riesgo al proyecto o la zona de desarrollo del mismo.

Funciones de la supervisión ambiental

Son funciones de la supervisión ambiental las siguientes:

- Realizar el control ambiental de las obras; verificar el cumplimiento de normas, condicionantes, diseños, actividades y procesos recomendados en el resolutivo en materia ambiental.
- Servir de vocería oficial del proyecto ante las comunidades y las entidades ambientales de orden local y estatal.
- Efectuar el seguimiento y monitoreo de los trabajos para comprobar que la realización de las obras se enmarque en los requisitos ambientales y sus resultados correspondan con los esperados; diseñar y recomendar los correctivos necesarios.
- Elaborar informes parciales y un informe final sobre la secuencia y desarrollo de los aspectos ambientales en las obras, problemas presentados y soluciones adoptadas.



Adicionalmente debe indicar recomendaciones y sugerencias para incorporar en los diseños de ingeniería y en los planes de manejo ambiental para futuros trabajos de mantenimiento en la misma zona del proyecto, el supervisor ambiental vigilara y aplicara el presente reglamento.

El Reglamento de Protección Ambiental que a continuación se muestra, constituye una disposición interna de la empresa, que es aplicable a su personal y a todas las empresas contratistas responsables de la ejecución de obra de construcción del puente vehicular Playa Azul, en el Municipio de Cópala, Estado de Guerrero”, en donde se establece el evitar cualquier afectación ambiental derivadas de las actividades del personal, sobre las poblaciones de flora y fauna, y especialmente sobre aquellas catalogadas en la Norma Oficial Mexicana, NOM-059-SEMARNAT-2010.

6.1. Objetivo General

Incorporar de manera formal el principio de sustentabilidad ambiental en toda la obra, al evitar o prevenir, disminuir y/o mitigar los impactos ambientales negativos que pudieran ocurrir a consecuencia de la ejecución de proyectos carreteros, así como previendo las posibles o necesarias acciones de conservación y restauración que fueran requeridas.

Capítulo I. Medio Ambiente

Art. I-1. Es obligación del personal de la institución, de los contratistas y los subcontratistas, preservar el medio ambiente, evitando y previniendo daños al mismo con la ejecución de la obra pública.

Art. I-2. En los proyectos que así se requiera, no se podrán iniciar labores de desmonte, rehabilitación, demolición o construcción, hasta que se cuente con las autorizaciones correspondientes en materia de impacto ambiental (Exención y/o resolutive de aprobación de manifiestos de impacto ambiental, MIA) y de cambio de uso de suelo, así como otras disposiciones ambientales Estatales y municipales que requieran autorización.

Art. I-3. Al inicio del proyecto, se debe hacer del conocimiento del personal técnico administrativo, trabajadores, obreros y subcontratistas, las disposiciones ambientales para el proyecto, las medidas de prevención, mitigación y las sanciones que las leyes señalen para la protección, preservación y conservación del agua, suelo, atmosfera, residuos peligrosos, manejo especial y sólidos urbanos (basura común), flora y fauna silvestre.

Art. I-. Todas las actividades del proyecto se deberán acotar a lo indicado en el manifiesto de impacto ambiental y/o el documento técnico justificativo que acompaña a la solicitud de Exención para la presentación de la manifestación de



impacto ambiental, así como su resolutivo. Adicionalmente a lo dispuesto en el Estudio técnico justificativo para el cambio de uso de suelo, su resolutivo y lo dispuesto por el marco legal ambiental aplicable. No se deberá exceder la superficie autorizada para los trabajos.

Art. I-5. Se debe colocar señalización informativa, preventiva y restrictiva, en el área del proyecto, relacionada con el cumplimiento de los lineamientos ambientales y en su caso, para la protección de la flora y fauna silvestre del área.

Art. I.6. Los responsables del proyecto y subcontratistas deben identificar y comunicar al personal a su cargo, los impactos ambientales generados por su actividad y los controles establecidos para prevenir y/o mitigar daños al ambiente o en todo caso su minimización, mitigación y/o remediación.

Art. I-7. El uso, aprovechamiento o explotación de agua superficial y subterránea. tanto para consumo de agua como para descarga de agua residual, debe estar avalado por las concesiones, registros, permisos y/o notificaciones ante la autoridad correspondiente.

Capítulo II Factor Agua

Art. II-8 Prevención de la contaminación del Agua:

a) Por ningún motivo se deben escurrir o verter sustancias o materiales, agua residual; domesticas o industriales en los cuerpos de agua permanentes o intermitentes, ni en el suelo, sin un tratamiento previa y sin la autorización correspondiente.

b) En el diseño y construcción de la infraestructura temporal y permanente deberán considerarse instalaciones que impidan la contaminación del ambiente por agua residual, tales como:

En los talleres de servicio y mantenimiento de maquinaria se debe contar con pisos de concreto y guarniciones, registros, rejillas, colectores y trampas de grasas.

Letrinas portátiles con capacidad de 1 por cada 10 trabajadores, con mantenimientos periódicos.

En plantas de concreto, se debe contar con áreas de lavado de ollas y área para almacenamiento de aditivos con dique para control de derrames.

Los sanitarios de oficinas y campamentos deberán estar conectados a drenaje municipal, fosas sépticas o sistemas de tratamiento de aguas.

c) Se prohíbe el uso de pesticidas y plaguicidas en zonas cercanas a cuerpos de agua superficial y pozos de agua.



d) Se prohíbe lavar maquinaria, vehículos, equipo y herramientas en ríos o cuerpos de agua.

e) El lavado de ollas de concreto y canalones únicamente debe realizarse en las fosas de sedimentación establecidas para tal fin. No se permite su lavado en calles o zonas aledañas al proyecto.

Art. II-9. En caso de contar con sistemas de tratamiento de agua residual, se deberá mantener bitácoras de operación y mantenimiento, así como con los análisis periódicos de las descargas correspondientes.

Art. II-10 Uso y ahorro del Agua

a) No se deben hacer tomas de aguas adicionales a las autorizadas.

b) Para optimizar el consumo de agua y evitar su desperdicio y contaminación, se deberá integrar un programa de inspección y mantenimiento de los recipientes de almacenamiento, llaves, tuberías, registros, etc., a fin de prevenir, detectar y corregir fugas.

c) En la toma, conductos y salidas se deberán instalar los elementos apropiados al uso (llaves, mangueras con abrazaderas, tubería, etc.).

d) Los sanitarios y tomas de agua para oficinas deberán contar con sistemas ahorradores de agua.

e) Únicamente se podrá utilizar agua para las actividades previstas en obra, no se permitirá el desperdicio de agua potable y agua purificada.

f) Las fugas que se generen en las instalaciones hidráulicas del proyecto deberán ser reportadas y corregidas a la brevedad.

Capítulo III, Residuos solidos

Art. III-11. Queda prohibido tirar basura en las áreas del proyecto y áreas adyacentes. Es responsabilidad de todos los trabajadores de la empresa y de los subcontratistas, que al finalizar la jornada de trabajo, todas las áreas queden ordenadas y limpias.

Art. III-12 En los lugares de generación de residuos sólidos urbanos (basura común) y peligrosos se deben disponer de los contenedores necesarios según los tipos y volumen de generación prevista, debiendo contar con tapa y estar perfectamente identificados por color y rotulo. Queda prohibido dar otro uso o deteriorar los recipientes destinados para la recolección y separación de residuos sólidos.



Art. III- 13. Los residuos sólidos no peligrosos, como la basura deberán separarse en residuos orgánicos (residuos de comida y jardinera) e inorgánicos (envases de plástico, envolturas, latas, etc.) y se depositarán en los recipientes dispuestos para tal efecto. No se verterán en los mismos líquidos inflamables o colillas.

Art. III-14. Cada frente de trabajo deberá tener depósitos de residuos. Los contenedores y/o tambos deben ser recolectados periódicamente y trasladarse al sitio de disposición final autorizada o un área temporal para depósito, la cual debe estar delimitada y señalizada con letreros de formas y tamaños visibles.

Art III-15. Los residuos reciclables, chatarra, vidrio, papel, cartón y aluminio, deben separarse y depositarse en tambos identificados y señalizados, colocando carteles con advertencias o instrucciones especiales junto a los mismos si fuera necesario.

Art. III-16 Los residuos de chatarra deben colocarse en áreas separadas, delimitadas y señalizadas. La disposición de estos materiales deberá cumplir con los lineamientos que marque el área administrativa en Programa de manejo y control de residuos.

Art. III-17. Las llantas usadas deben depositarse temporalmente en un área asignada, delimitada y alejada de zonas que representen riesgos de incendio y en la medida de lo posible deben retirarse inmediatamente de la obra, especialmente en época de lluvias. Las llantas usadas deberán trasladarse por un recolector autorizado. No deberán quemarse, abandonarse en los caminos de acceso o arrojarse al río o barrancos.

Art. III-18. Los residuos de madera no deberán tener clavos y deberán depositarse en un área delimitada y señalizada

Art. III-19. La disposición de rezaga, residuos sólidos provenientes de construcciones, demoliciones, los restos de concreto y los residuos de excavaciones, derrumbes, arrastres, cortes, y nivelaciones, se deben hacer únicamente en los sitios o tiros autorizados para el proyecto. No se deberán obstruir drenajes naturales, con los residuos anteriormente descritos.

Capitulo IV Residuos Peligrosos

Art. IV-20 El manejo de los residuos peligrosos (estopas usadas, aceites gastados, filtros usados, baterías, envases de pinturas, etc.) debe realizarse como se indica a continuación:

a) Depositarse de inmediato en los recipientes identificados para este fin y enviarse al almacén temporal de residuos peligrosos. Queda terminantemente prohibida la mezcla entre residuos de distinta naturaleza, con basura y/o diluir los residuos líquidos con agua o con cualquier otro material para su descarga.



- b) Al iniciarse la construcción, el proyecto y en su caso los subcontratistas deben registrarse ante la autoridad ambiental como generador de residuos peligrosos, y mantener vigentes los registros y permisos establecidos por ley.
- c) Al iniciar del proyecto, se deberá construir un almacén temporal de residuos peligrosos que cumpla con los requisitos establecidos en el apartado Art. 44 al 48 de la LGPGIR y 82 al 84 del Reglamento de la LGPGIR.
- d) Se deben tener en existencia los recipientes con tapa adecuados para el almacenamiento de residuos peligrosos, rotulados que cumplan con lo dispuesto en el apartado del Reglamento de la LGPGIR.
- e) No se mezclarán los residuos peligrosos solidos entre sí, ni con los residuos líquidos. Queda prohibido mezclarlos con la basura común, Art. 54 LGPGIR.
- f) Las empresas recolectoras contratada para el retiro de los residuos peligrosos deben contar con autorizaciones vigentes de la SEMARNAT y la SCT.
- g) Cuando se vaya a efectuar un trabajo con materiales residuos peligrosos, que lleve consigo el riesgo de derrame o salpicaduras, se tomarán las medidas precisas para evitar y en su caso contener el derrame:
- h) Los subcontratistas que generen residuos peligrosos deben instalar un almacén conforme al reglamento. En caso de que los residuos sean retirados del proyecto por el subcontratista, este deberá entregar los comprobantes de su Registro como generador de Residuos peligrosos y de los Manifiestos de la recolección y disposición con una empresa autorizada por SEMARNAT.

Capítulo V Factor Aire

Art. V-21 De las emisiones a la atmosfera

- a) La maquinaria, equipo y vehículos deben cumplir con las verificaciones correspondientes para medición de emisiones de gases contaminantes.
- b) Los vehículos y maquinaria se deben equipar y mantener en condiciones adecuadas para controlar las emisiones de ruido generado. El mantenimiento preventivo se deberá realizar conforme al programa establecido.
- c) El transporte de materiales para construcción y/o producto de excavación debe realizarse en vehículos cubiertos con lona.
- d) Para reducir emisiones de polvo, por circulación de vehículos, terracerías o excavaciones, se realizará riego de la superficie con agua tratada durante la temporada seca que se requiera.



e) Los vehículos de transporte de materiales únicamente circularan por caminos de acceso permitidos.

f) Durante el traslado y retiro de materiales se deberán respetar los límites máximos de velocidad permitidos en la zona, tanto al interior del proyecto.

Art. V-22. Se deben realizar los monitoreos de emisiones a la atmosfera y de ruido, de plantas de asfalto, generadores de vapor, calentadores de aceite térmico y de los equipos que se requieran, para verificar que no se rebasen los límites permisibles de emisiones. De acuerdo con los lineamientos legales vigentes y con la periodicidad establecida en estos. Esto aunado a que la planta debe contar con su autorización correspondiente.

Capítulo VI Protección a la Flora y Fauna Silvestres.

Art. VI-23. Queda estrictamente prohibido cazar, pescar, capturar, coleccionar, comercializar y/o maltratar especies de fauna silvestre, en cuyo caso se aplicarán las sanciones al personal que no respete este lineamiento. Así mismo se prohíbe la destrucción de nido o madrigueras. En caso de que se detecte fauna (aves, mamíferos o reptiles) silvestre, se deberá reporta al jefe de seguridad y medio ambiente del proyecto, para que se indique lo conducente.

Art. VI-24 Se prohíbe la extracción, destrucción, maltrato y/o comercializacion de la flora silvestre existente en la zona del proyecto y zonas aledañas.

Art. VI-25 Se prohíbe encender fogatas, quemar basura o residuos de despalme y desmonte.

Art. VI-26 Si se realiza la reforestación del sitio o sitios de compensación, se deben elegir especies considerando la vegetación nativa, y las condiciones del suelo. Se prohíbe, la introducción de especies no nativas del lugar y/o agresivas que puedan provocar desplazamiento y competencia de poblaciones vegetales

Capítulo VII Factor Suelo

Art. VII-27. Medidas para prevenir la contaminación del suelo:

a) Cuando la actividad del proyecto o de los subcontratistas así lo requiera, se debe contar con un sitio adecuado para realizar mantenimiento a maquinaria y vehículos con el fin de evitar derrames de aceite, grasa, Diesel, gasolina o cualquier otro material peligroso al suelo o al agua.

b). Queda estrictamente prohibido el realizar trabajos de mantenimiento de vehículos en la obra, vía pública o zonas aledañas al proyecto. En caso de que por



causas fuerza mayor se requiera realizar algún mantenimiento fuera del área asignada, se deberá colocar una base impermeable (lona o plástico) y colocar una chorola para la recolección de aceite y un recipiente para los residuos generados.

c) No se permitirá el ingreso a la obra de vehículos que presenten fugas de combustible, aceite, anticongelante, etc.

Art. VII-28. Los derrames de líquido, aceites, grasa y otros productos se limpiarán inmediatamente, una vez eliminada la causa de su vertido y en su caso se procederá a labores de restauración. En caso de que el derrame lo genere un subcontratista y asumirá los costos que esto ocasiona (limpieza del sitio y disposición de suelo contaminado, y en su caso multas generadas).

Capítulo VIII Desmonte.

Art. VIII-29 Desmonte.

a) Dependiendo del proyecto, previo al desmonte se deberán realizar las labores de rescate de flora o fauna del sitio.

b) El desmonte debe efectuarse solo en el área delimitada para el proyecto, siguiendo los lineamientos establecidos para el resolutive de impacto ambiental, cambio de uso de suelo o autorización correspondiente, en ningún caso se debe afectar vegetación más allá de los límites establecidos.

c) Los restos vegetales producto del desmonte deben almacenarse para ser utilizado en la restauración de los sitios o en su caso manejarse en los términos señalados en el resolutive de impacto ambiental.

d) No se permite el uso de fuego, herbicidas u otros productos químicos durante las actividades de desmonte.

Art. VIII-30 Las actividades que impliquen movimiento de tierras fértiles, de especies vegetales o modificaciones de cauces naturales de cuerpos de agua, deben cumplir con las condicionantes de mitigación del estudio de impacto ambiental y su resolutive.

Art. VIII-31 De los Bancos de materiales y de tiro: a) La utilización de bancos de extracción de materiales y de tiro, deben contar con los permisos y autorizaciones correspondientes, ante autoridades federales, estatales y/o municipales. b) Una vez obtenidas las autorizaciones correspondientes, se deben ejecutar las obras, y realizar las acciones de mitigación de impacto ambiental, definidas por la autoridad. c) La extracción de materiales se debe realizar considerando que la configuración final del terreno debe permitir su restauración, reducir efectos de la erosión y su integración al paisaje; tomando en cuenta la conformación y estabilización de taludes, obras de drenaje pluvial, almacenamiento de material de despalme, etc.



Art. VIII-32 Restauración y abandono de áreas ocupados.

a) Uno vez finalizado los trabajos de construcción, las áreas utilizados para instalaciones temporales, bancos de materiales y áreas de almacenamiento, deben restaurarse, de acuerdo con lo especificado en el estudio de impacto ambiental, y/o en su caso los convenios establecidos con los dueños de los sitios y el cliente.

b) La restauración de las áreas debe incluir la limpieza y remoción de residuos peligrosos y no peligrosos, así como su disposición final. El desmantelamiento de la infraestructura provisional, la reintegración de la cubierta vegetal y las obras de conservación de suelos necesarias para asegurar la recuperación de las áreas.

El incumplimiento de cualquier disposición administrativa de carácter federal, estatal o municipal, para la protección ambiental y los recursos naturales, podrá ser sancionado administrativamente por la autoridad competente.

VII.3. Conclusiones

La construcción del Puente Vehicular Playa Azul, en el Km.5+411 con origen en el E.C. (Acapulco -Pinotepa Nacional) – Bahía de Agua Dulce, en el Municipio de Copala, en el Estado de Guerrero; esta propuesto para cumplir con los lineamientos necesarios en materia ambiental, para garantizar que su realización sea factible y viable con el entorno, ya que sus procedimientos de preparación del sitio, construcción y operación a priori están considerados para minimizar los impactos ambientales adversos que se pudieran generar durante sus diversas etapas de desarrollo, complementando lo anterior con la aplicación de medidas de mitigación, prevención y compensación que permitirán un desarrollo compatible con su entorno natural y trayendo consigo repercusiones sociales importantes favorables a nivel local.

Asimismo el proyecto se justifica ampliamente por su compatibilidad con el desarrollo de las localidades de Isaltepec (Las Parotas), Las Lajas, Ojo de Agua, Los Lirios y Bahía de Agua Dulce considerándose además la factibilidad de vinculación con las normas y regulaciones vigentes sobre los usos de suelo establecidas a nivel Municipal y Estatal.

Por lo tanto, se concluye que la realización del proyecto es viable por los siguientes criterios:



1. El proyecto del puente vehicular Playa Azul es compatible con las políticas en materia ambiental, federales y estatales, establecidos en el Plan de Desarrollo del Estado de Guerrero, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; así como las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto; Además del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Guerrero.
2. El proyecto es totalmente concordante con los principales instrumentos de planeación del desarrollo para la región. Los usos actuales del suelo no serán afectados de manera sustancial, por la construcción del puente.
 - No se encuentra dentro de un Área Natural Protegida.
3. De la valoración de impactos adversos (-84) los cuales la mayoría se registrarán durante la etapa de construcción, con el establecimiento de la Subestructura, superestructura y accesos; estas actividades generarán impactos sobre el suelo, agua y aire principalmente. Para lo cual se ejecutarán medidas preventivas y de mitigación en el área de influencia del proyecto.
4. La valoración total de los impactos adversos identificados es de -84, mientras que la valoración de los impactos benéficos es de 191, dando como resultado una diferencia positiva de 107 puntos de valoración, por lo tanto se concluye que este proyecto es viable en materia ambiental, social y económica.
5. Durante la etapa de operación, el impacto de mayor relevancia es positivo, debido a los beneficios que traerá consigo el puente vehicular, para el desarrollo de la región.
6. El presente proyecto contribuirá al crecimiento de los servicios del municipio de Copala; con el incremento de actividades comerciales - turísticas y salvaguardar la integridad de las personas que lo crucen.
7. En el aspecto socioeconómico, el proyecto definitivamente tendrá un impacto positivo que beneficiará a 2774 habitantes directamente en la zona. El proyecto será un medio que permitirá el flujo de bienes, productos y servicios en un menor tiempo, abaratando los costos de traslado de estos.
8. La construcción del puente vehicular "Playa Azul" no afectara la calidad ambiental de la zona, por ser una obra de menor magnitud. El bajo impacto ejercido por la ejecución de dicha obra sobre los factores bióticos y abióticos, permitirá que se recuperen en un mediano plazo.
9. Considerando lo anterior y con base a la autoevaluación integral del proyecto (impacto - desarrollo), se concluye que el proyecto denominado: Construcción del Puente Vehicular "Playa Azul", en el Municipio de Copala en el Estado de Guerrero; es viable desde los puntos de vista ambiental, social y económico.



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

VIII.1. Formatos de presentación

La cartográfica temática del SA del proyecto, así como la proyección de ubicación y los planos del proyecto se presentan en su respectivo tema y/o subtema dentro del cuerpo del estudio.

Para realizar de manera profesional la cartografía, se emplearon los siguientes programas:

- ArcGIS® versión 10.

La cartografía fue elaborada por Asesoría Ambiental JFR, a cargo de la LCA. Maria Cristal Rentería Hernández

VIII.1.1. Planos definitivos

Los planos ejecutivos se anexan por separado.

VIII.1.2. Fotografías

VIII.1.3. Videos

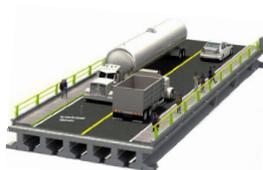
No se presentan. Dado que durante la elaboración de la presente MIA no fue necesario utilizar esta herramienta.

VIII.1.4. Listas de flora y fauna

Los listados flora y la fauna están descritos a detalle en el capítulo y sección correspondiente, por lo que no se presenta información en esta sección.

VIII.2 Otros anexos

Coordenadas del Sistema Ambiental

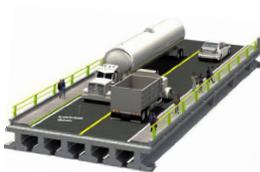


VIII.3 Glosario de términos

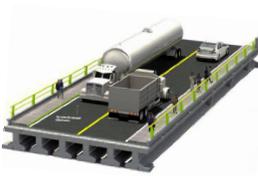
GLOSARIO DE TÉRMINOS

El objetivo del Glosario de Términos es dar una idea sobre algunos aspectos demedio ambiente, así como de construcción, mantenimiento y operación de una carretera, a aquellas personas que no están involucradas en alguno de los temas mencionados a dentro de las etapas que conforman el Catálogo, sin llegar a ser exhaustivo y tratando de utilizar un lenguaje sencillo.

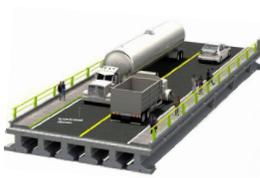
Abiótico:	Elementos que ayudan a la existencia de la biota (aire, suelo y agua).
Acarreo de Materiales:	Transporte de los materiales que serán utilizados en la construcción de una carretera, o bien el traslado de materiales producto de la excavación del terreno.
Afectaciones:	Daño que se causa a los propietarios de la tierra a todo lo ancho del derecho de vía, así como las personas que sufran algún tipo de perjuicio por la construcción, mantenimiento u operación de una carretera.
Ambiente:	Conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.
Banco de Materiales:	Lugar de donde se extraen materiales que serán utilizados en la construcción y mantenimiento de una carretera.
Biota:	Término utilizado para definir todos los organismos vivientes de una región. Normalmente se divide en flora y fauna.
Calidad de Agua:	Parámetro que mide el grado de pureza del agua, así como la cuantificación de las diversas sustancias y organismos que contiene.
Camino de Acceso:	Caminos temporales de pobres especificaciones, que sirven para que la maquinaria y los equipos lleguen a los diferentes frentes de trabajo en la construcción de una carretera y explotación de los bancos de materiales.



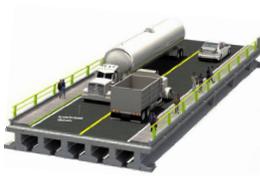
Campamento:	Instalaciones provisionales para alojar al personal que labora en la construcción de una carretera, generalmente constan de dormitorios, comedor y sanitarios.
Cauce:	Recorrido de las aguas superficiales a lo largo de una zona determinada.
Caudal:	Cantidad de agua por unidad de tiempo que transporta una corriente superficial.
Contaminante:	Toda materia o energía en cualquiera de sus estados físicos y formas que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.
Corte:	Toda excavación realizada a cielo abierto en terreno natural, en ampliaciones y/o abatimiento de taludes, en rebajes de camas y/o coronas, en escalones, en cunetas, contracunetas, en despalmes, etc., con el objeto de preparar y/o formar la sección de la terracería.
Derecho de Vía:	Franja de terreno en donde se alojará una carretera, e incluye espacio para ampliaciones futuras y zonas de seguridad. Oscila entre 20 y 40 metros a cada lado del eje del camino, dependiendo de la magnitud de la obra.
Desmonte:	Remoción de la capa de tierra vegetal (orgánica) ubicada dentro del derecho de vía, caminos de acceso y bancos de materiales.
Despalme:	Acción de quitar la vegetación superficial ubicada dentro del derecho de vía, caminos de acceso y bancos de materiales.
Diversidad Biológica:	Término utilizado para definir la variedad de especies en una comunidad determinada.
Drenaje:	Colectores utilizados para encauzar las aguas superficiales hacia sistemas para su tratamiento o disposición final.



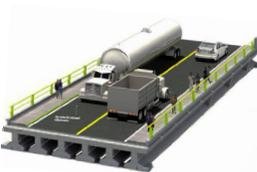
Drenaje Natural:	Patrón de escurrimientos de las aguas superficiales, sin que haya intervenido la acción del hombre.
Ecología:	Rama de la Biología que estudia las relaciones existentes entre los seres vivos y el ambiente que los rodea.
Ecosistema:	Unidad funcional básica que incluye comunidades bióticas relacionadas con su ambiente abiótico en un área y tiempo determinados.
Erosión:	Pérdida de la capa vegetal o suelo, debida a la acción del agua (erosión hídrica) o del aire (erosión eólica) en lugares puntuales.
Excavación y Nivelación:	Actividad que consiste en la remoción o incorporación de material a fin de llegar a la cota cero, como el punto desde el cual se construirá el pavimento.
Fauna:	Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.
Flora:	Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.
Hábitat:	Ambiente natural de un organismo; lugar donde vive.
Herbicidas:	Compuestos químicos tóxicos empleados para la erradicación de plantas indeseables.
Impacto Ambiental:	Alteración favorable (benéfico) o desfavorable (adverso) que experimenta el conjunto de elementos naturales, artificiales o inducidos por el hombre, ya sean físicos, químicos o ecológicos; como resultado de efectos positivos o negativos de la actividad humana o de la naturaleza en sí.



Mantenimiento de Carreteras:	Conjunto de acciones que se realizan a lo largo de la vida útil de una carretera, para mantenerla en buen estado de operación.
Material Peligroso:	Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, representen un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico – infecciosas.
Medida de Mitigación	Trabajos o actividades que se desarrollan para reducir o eliminar los impactos adversos que se generan en la construcción de la infraestructura.
Microclima:	Es el conjunto de condiciones climáticas de un ambiente, es decir, es el clima de los alrededores inmediatos de un lugar o del hábitat y depende de la topografía local, de la vegetación y del suelo.
Obras Complementarias:	Obras que se requieren construir para el buen funcionamiento de una carretera y no forman parte de su sección transversal, como es el caso de bordillos, contracunetas, lavaderos, etc.
Oficinas de Campo:	Instalaciones provisionales donde se aloja la residencia de construcción y pueden constar de oficinas administrativas, talleres de reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo, patios de maniobras, estacionamiento y encierro de vehículos, sanitarios y cuarto de máquinas.
Paisaje:	Conjunto de elementos que conforman un entorno y está en función de la topografía, hidrología, geología y clima en una zona determinada.
Pavimento:	Conjunto de capas que soportarán la acción de las cargas producto del tránsito vehicular, consta de subrasante, subbase, base y carpeta.
Proyecto:	Conjunto de actividades que inician desde la definición de rutas alternativas para la construcción de una carretera, hasta la elaboración del proyecto ejecutivo, incluyendo la evaluación económica y ambiental.



Puente:	Estructura que da continuidad a una carretera, librando corrientes de agua superficiales y/o cañadas.
Recurso Natural:	El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.
Residuo:	Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.
Restauración:	Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.
Ruido:	Sonido que resulta molesto a una persona, el cual no necesariamente está relacionado con su intensidad o duración.
Señalamiento:	Conjunto de dispositivos horizontales y verticales, que ayudan a los conductores a circular de manera segura y les proporciona información.
Servicios Adicionales al Usuario:	Instalaciones que se construyen para ofrecer apoyo y auxilio a los conductores, como son: talleres, gasolineras, zonas de descanso y recreación, servicios de emergencia, etc.
Socavación:	Erosión del suelo producto de una corriente superficial de agua (erosión hídrica).
Tasa de Infiltración:	Relación entre la cantidad de agua de lluvia que recibe un área determinada, con la cantidad que es absorbida por el suelo.
Terraplén:	Estructuras ejecutadas con material adecuado, producto de cortes o de préstamos, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría. Se consideran también como tales, las cuñas contiguas a los estribos de puentes y de pasos a desnivel, la ampliación de la corona, el tendido de los taludes y la elevación de la subrasante en terraplenes existentes; así como el relleno de excavaciones adicionales abajo de la subrasante en cortes.
Tránsito Vehicular:	Conjunto de vehículos que circulan por una carretera.
Vegetación:	Conjunto de hierbas, arbustos y árboles que se encuentran en una región determinada.



VIII.3. Bibliografía

Forman T. y Alexander E. 1998, Roads and Their Major Ecological Effects, Annual Review of Ecology and Systematics, Vol. 29. (1998), pp. 207-231+C2.

DOF 2012, Diario Oficial de la Federación; ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Continúa en la Tercera Sección).

GR y SCT 2015, Gobierno de la República, Secretaría de Comunicaciones y Transportes; Los Puentes de México 1985- 2014, Primera edición, Mayo 2015.

Guerrero Cultural Siglo XXI, A. C. 2012. Web.18 julio 2018; <http://www.encyclopediagro.org/index.php/indices/indice-cultura-general/1325-regiones-del-estado?showall=1&limitstart=>

IMT 2009, Instituto Mexicano del Transporte; Propuesta metodológica para la estimación de emisiones vehiculares en ciudades de la República Mexicana, Publicación Técnica No. 322, Sanfandila, Qro, 2009.

IMT 2013, Instituto Mexicano del Transporte; Análisis del deterioro estructural por fatiga y prognosis de un puente típico de concreto utilizando simulación MonteCarlo, Publicación Técnica No. 379, Sanfandila, Qro. 2013.

IMT 2014, Instituto Mexicano del Transporte; Análisis de efectos longitudinales y transversales en puentes debidos a cargas vivas vehiculares, Publicación Técnica No. 398, Sanfandila, Qro, 2014.

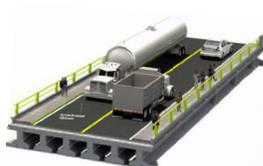
INEGI 2010: Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Copala, Guerrero clave geoestadística 12018,

INEGI 2005, Guía para la Interpretación de Cartografía Geológica, México, 2005.

INEGI 2015; Guía para la interpretación de cartografía Edafología Escala 1:250 000 Serie I; Guía para la interpretación de cartografía Edafología Escala 1:250 000 Serie II.

MTC 2003, Ministerio de Transportes y Comunicaciones; Manual de Diseño de Puentes, Lima, Perú, 2003.

Plan Estatal de Desarrollo 2016 – 202,



SEMARNAT 2014, Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. (POEGT), Web.18 julio 2018; <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poegt>

SCT 2014, Guía de exploración y elaboración de estudios y proyectos para la cimentación de puentes, México, D.F., Primera edición

SCT 2016, Manual Para Estudios, Gestión y Atención Ambiental en Carreteras, México, D.F. Primera Edición 2016

SCT 2017; Programa de Trabajo 2017 del Sector Comunicaciones y Transportes SEPSA s.f.; Catalogo General de Piezas,

Smartblink 2014, Infografías Puentes / Plan Nuevo Guerrero SCT. Web.31 julio 2018; <http://juansmartblink.blogspot.com/2014/12/infografias-puentes-plan-nuevo-guerrero.html>

SOLUCIONES INTEGRALES BALAM 2016, S.A. DE C.V. 2018; Estudio de mecánica de suelos para el diseño y análisis de la cimentación del proyecto “Puente Vehicular Playa Azul”, ubicado en el poblado Playa Azul, Municipio de Copala, Guerrero.

SOLUCIONES INTEGRALES BALAM 2016, S.A. DE C.V. 2018; Estudios Topohidráulicos, Proyecto Ejecutivo para la Construcción del Puente Vehicular “Playa Azul”.

Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C., Garmendia, L.(2005): Evaluación de impacto ambiental, PEARSON EDUCACIÓN, S.A., Madrid, 2005

