

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: 12GE2018VD057
- III. **Partes clasificadas:** Página 1 de 190 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

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.

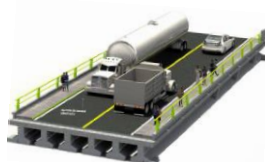
En los términos del artículo 17 bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el diario oficial de la Federación el 30 de noviembre 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 LA MARQUESA, EN EL MUNICIPIO DE ACAPULCO DE JUÁREZ, ESTADO DE GUERRERO.



Agosto 2018



Puente Vehicular La Marquesita



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
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio	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	10
II.1.3 Ubicación física del proyecto.	11
II.1.4 Inversión requerida.....	12
II.1.5. Dimensiones del proyecto	14
II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....	18
II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	20
II.2. Características particulares del proyecto	23
II.2.1 Programa general de trabajo	32
II.2.2 Preparación del sitio y construcción	33
II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	34
II.2.4. Etapa de Construcción	36



II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento	49
II.2.6. Otros insumos.....	51
II.2.7. Sustancias peligrosas.....	52
II.2.8. Descripción de obras asociadas al proyecto	54
II.2.9. Etapa de abandono del sitio.....	54
II.2.10. Utilización de explosivos	54
II.2.11. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	55
II.2.12. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	60
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.	62
III.1 Disposiciones legales de orden federal	63
III.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Última Reforma Publicada DOF el 24 de febrero de 2017.	63
III.1.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (LGEEPA).....	64
III.1.3 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).....	68
III.1.4 Ley General de Vida Silvestre. (LGVS).	71
III.1.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).....	74
III.1.6 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA).	78
III.1.7 Ley de Aguas Nacionales.	81
III.2. Instrumentos y políticas aplicables.....	85
III.2.1 Plan Nacional de Desarrollo 2013– 2018.....	85
III.2.2 Plan Estatal de Desarrollo 2016 – 2021	88
III.2.3 Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POEGT) Decretados (General del Territorio Regional, Marino o Local).	90
III.3 Normas Oficiales Mexicanas	98
III.3.1 Normas de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.....	98
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL.....	101
IV.1. Delimitación del área de influencia	101
IV.2 Delimitación del sistema ambiental	103



IV.2.1. Aspectos abióticos.....	105
IV.2.2. Aspectos bióticos.....	121
IV.2.3. Paisaje	131
IV.2.4. Medio socioeconómico.....	135
IV.2.5. Diagnóstico Ambiental (<i>Síntesis del inventario</i>).....	140
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTES	142
V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.	143
V.1.1. Indicadores de impacto.....	143
V.1.2. Lista de indicadores de los impactos.	146
V.2. Matriz de Leopold modificada	148
AGUA.....	148
FAUNA.....	148
ECONÓMICOS	148
SOCIAL.....	149
V.2.1 Criterios y metodologías de evaluación.	150
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	154
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	154
VI.2 Impactos Residuales	165
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	167
VII.1. Pronóstico del escenario.....	167
VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental.....	168
VII.3. Conclusiones	176
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIÓNES ANTERIORES.....	178
VIII.1. Formatos de presentación	178
VIII.2 Otros anexos.....	178
VIII.3 Glosario de términos	179
VIII.3. Bibliografía	184

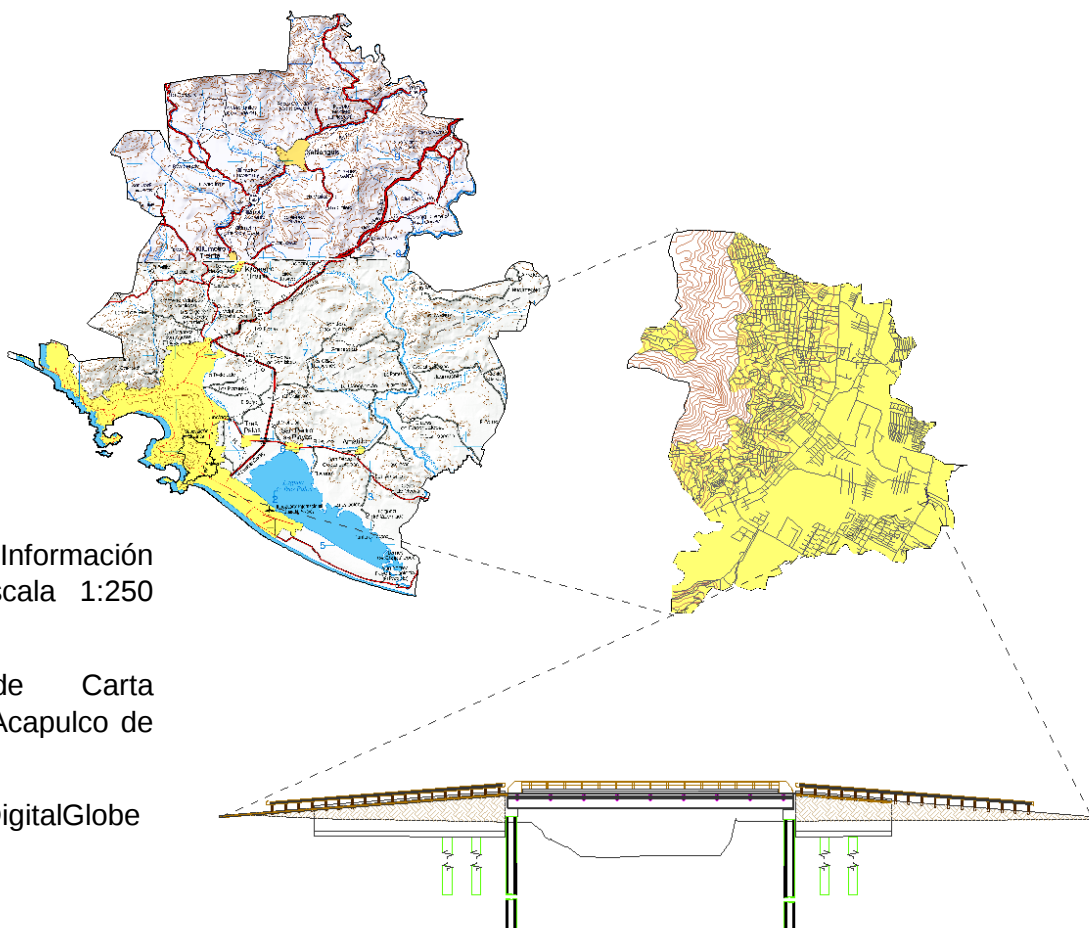


I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

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 “La Marquesita”, de 95.00 m, con un claro de 30.0 m que pasará sobre el Canal Meándrico o Arroyo Colacho, el ancho de calzada será de 14.00 más dos banquetas peatonales de 1.25 m y sus respectivos accesos; este pretende sustituir el puente existente ubicado 1.5 km del Boulevard de Las Naciones tomando la carretera a Llano Largo, en el municipio de Acapulco de Juárez. La obra propuesta pretende reducir los riesgos de traslado que implica el medio actual, además de los tiempos de traslado, mejorando el flujo de transporte y distribución de los turistas y locatarios, haciendo posible con ello el desarrollo integral de las regiones del Estado de Guerrero.

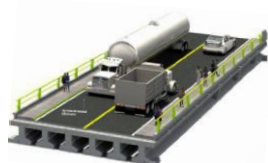
Ubicación del Proyecto de construcción del Puente Vehicular “La Marquesita”



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

INEGI, extracto de Carta Topográfica 1:50 000, Acapulco de Juárez E14C57.

Google Earth, Image - DigitalGlobe



I.1.1 Nombre del Proyecto.

Construcción del Puente Vehicular “La Marquesita”, en el Municipio de Acapulco de Juárez, Estado de Guerrero.

I.1.2. Ubicación del proyecto.

El proyecto de Construcción del puente vehicular “La Marquesita” se localiza en el municipio de Acapulco de Juárez, región Acapulco del Estado de Guerrero.

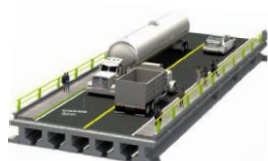
La región Acapulco es la séptima región comprendida por un solo municipio. Al sur, limita con el océano Pacífico, y al norte, con la Región Centro, al este con la Región Costa Chica y al oeste con La Región Costa Grande. Su extensión territorial es de 1882.60 km². (Guerrero Cultural Siglo XXI, A. C. 2012.)

El municipio de Acapulco de Juárez colinda al norte con los municipios de Coyuca de Benítez, Chilpancingo de los Bravo y Juan R. Escudero; al este con los municipios de Juan R. Escudero y San Marcos; al sur con el municipio de San Marcos y el Océano Pacífico, al oeste con el Océano Pacífico y el municipio de Coyuca de Benítez. Se localiza al sur de la capital del Estado entre los 0 y 2,000 metros sobre el nivel del mar. Se encuentra entre los paralelos 16° 41' y 17° 14' de latitud norte; los meridianos 99° 28' y 101° 00' de longitud oeste; respecto al meridiano de Greenwich. Representa el 2.72% de la superficie del Estado y cuenta con 234 localidades. (INEGI 2010)

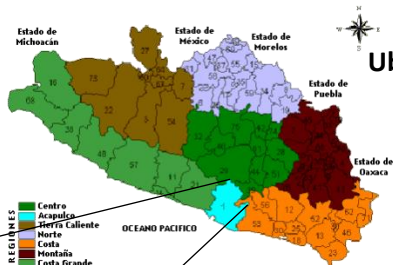
El área del proyecto se localiza al sureste de la cabecera Municipal de Acapulco de Juárez, con origen en la vialidad Primaria Boulevard de Las Naciones, integrándose a la vialidad Secundaria de Llano Largo. Del punto anterior se recorren 1.5 km de carretera hasta llegar al Canal Meándrico o Arroyo Colacho, lugar donde se pretende sustituir y construir el puente vehicular “La Marquesita” en una superficie de 1,462.00m², que incluye las rampas de acceso (30 m y 35 m) y el puente (30.0 m).



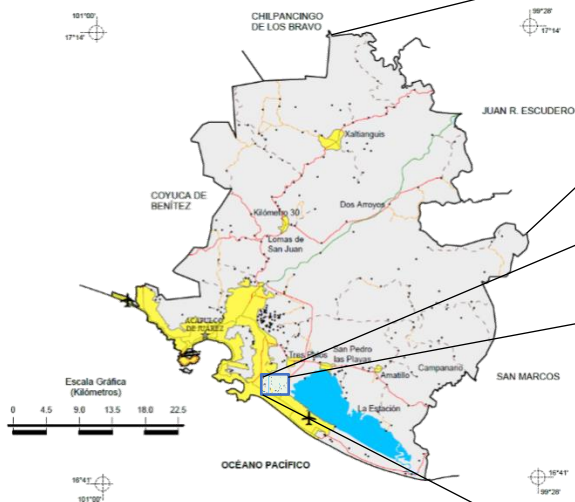
Imagen 1. Vista Satelital de vías de acceso al proyecto



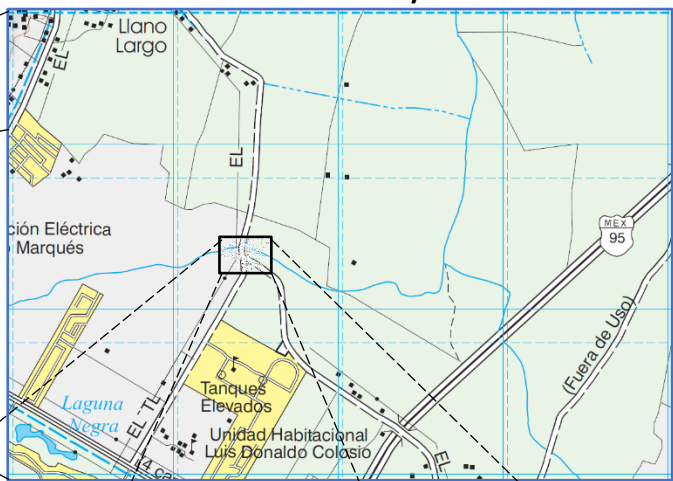
Ubicación Regional del Proyecto



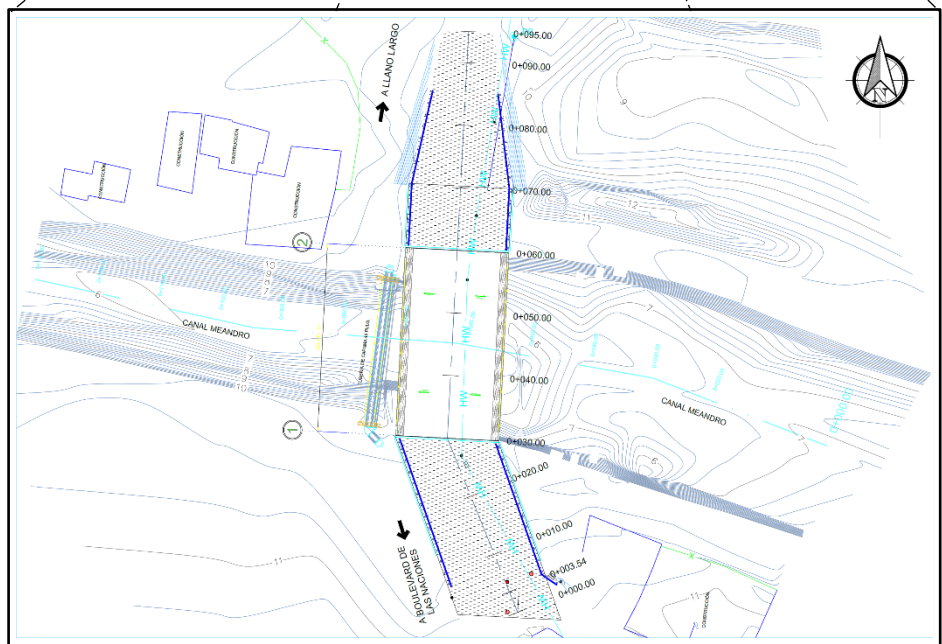
Ubicación Municipal del Proyecto



Ubicación Local del Proyecto



Ubicación del área del Proyecto



Fuente:

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

INEGI, extracto de Carta Topográfica 1:50 000, Acapulco de Juárez E14C57.



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 “La Marquesita” 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

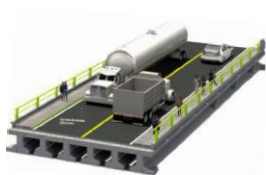
I.3.2. Nombre del técnico participante en la elaboración del estudio

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 “La Marquesita”, se pretende disminuir los costos generalizados de viaje de los usuarios de transporte público y privado, así como prevenir futuras congestiones vehiculares durante los periodos vacacionales, lo cual mejorará los ingresos e incrementará el acceso a los centros de crecimiento urbano de los niveles popular, medio y residencial-vacacional, impulsando 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 5,000 a 10,000 vehículos o más, en las localidades de Granjas del Marques, Fraccionamiento Villas Paraíso I, Joyas del Marques, Joyas del Marques II, Llano Largo, Costa Dorada, entre otros. En este sentido el puente vehicular La Marquesita coadyuvara en la comunicación entre las localidades que se comunican por esta vía, facilitando la integración del área al desarrollo económico y sustentable de esta importante región costera.



Imagen 3. Vista satelital tomada de Google Earth en el cual se puede apreciar el aforo vehicular y el conflicto vehicular suscitado en el puente.



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

Este contará con una longitud total de 95.0 m, de los cuales 30 m estarán compuestos por un claro de 30 m, correspondiente a la estructura del puente y el resto corresponde a los accesos (30 m para la entrada y 350 m para la salida), con un ancho total de 16.50 m, ancho de calzada 14 m y 1.25 metro para cada banqueta en los laterales, el cual permitirá contar con cuatro carriles de tránsito.

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 lotes colindante al proyecto, los cuales tiene como principal giro fungir como bodegas y/o almacenes.

Para la preparación del sitio y construcción del Puente Vehicular “La Marquesita”, 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 sobre el arroyo El Colacho.

➤ Características Ambientales

La superficie que ocupará los accesos del puente vehicular “La Marquesita” presenta individuos característicos de vegetación secundaria de la selva baja caducifolia, mezclados con vegetación inducida, ambas fragmentadas en su totalidad por las actividades urbanas que se desarrollan en la zona.

En lo concerniente al cuerpo central del puente (Pilas, zapatas, columnas, trabes, etc.) este se situará sobre el Arroyo Colacho y/o Canal Meándrico ubicado en Llano Largo. El cual de acuerdo a Rodríguez-Herrera, América, Ruz-Vargas, Manuel, & Hernández-Rodríguez, Berenise. (2012), este último está situado en una estrecha franja costera próxima al lecho marino, la cual es receptora de las principales corrientes que bajan de las partes altas, del parque El Veladero que soporta una precipitación pluvial de 1,314 mm (CNA estación 12-001), y del río La Sabana que atraviesa todo el municipio de Acapulco para desembocar en la laguna de Tres Palos, constituyendo un sistema lagunar junto con la laguna Negra de Puerto Marqués, el cual se conecta por dicho canal.



El sitio presenta focos de contaminación aguas arriba por los sitios clandestinos de disposición de residuos sólidos urbanos colindantes a este, aunado a los problemas generados por las poblaciones densas de lirio acuático (*Eichhornia crassipes*) que crece dentro de este, el cual impide el libre paso del agua o la navegación, afecta la supervivencia de las plantas y los animales nativos, afecta la acuacultura, ya que el agua abajo del lirio acuático puede perder su oxígeno, favorece el proceso de sedimentación y, por consiguiente, disminuye la profundidad del manto acuífero, además de propiciar el desarrollo de mosquitos que producen daños a la salud humana y del ganado. (Mart. Solms 2009, Dioreleytte Valis 2017)



Imagen 4. Aguas Abajo del Puente La Marquesita, en donde se puede observar las poblaciones del Lirio Acuático.



Imagen 5. Aguas Arriba del Puente La Marquesita, en donde se puede observar las poblaciones del Lirio Acuático y los sitios clandestinos de disposición de residuos.



Imagen 6 y 7. Vista del desazolve realizado en junio de 2017 y limpieza en septiembre de 2017, tomado de Web <https://www.digitalguerrero.com.mx>

Cabe destacar que el canal natural del Arroyo Colacho ha sufrido diversas modificaciones de acuerdo con los establecimientos de las unidades habitacionales, colonias y barrios, siendo uno de los cauces modificados arbitrariamente durante el proceso de urbanización de la zona de Cayaco-Puerto Marqués. (SDUOP 2015)

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:

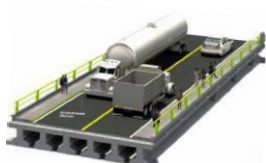
- Procurar una planeación adecuada y responsable de nuevos destinos turísticos con desarrollo sustentable.
- Iniciar nuevas rutas turísticas en el Estado para impulsar el desarrollo integral de todas las regiones, al fomentar el turismo histórico, gastronómico, de aventura, de naturaleza, ecoturismo,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

Derivado de los conflictos vehiculares suscitados en el sitio, aunado a las condiciones obsoletas que presenta el puente actualmente (nivel de aguas rebasa la rasante del puente en lluvias extraordinarias), se buscó la mejor opción técnica (Apego a las recomendaciones de los estudios topo hidráulicos y de mecánica de suelos), ambiental (bajos impactos ambientales) y económica (agilizara las actividades productivas y el intercambio de bienes y servicios, lo cual beneficiara la economía local), que incluyera el derecho de vía actual de la vialidad. A la fecha del presente estudio, el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto existe un puente el cual será demolido y sustituido para construir un puente vehicular más amplio y moderno al existente.

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 8. Puente Vehicular Existente.



Imagen 9 y 10. Vista aérea de la vialidad secundaria que comunica al Boulevard de las Naciones con Llano Largo y viceversa.



II.1.3 Ubicación física del proyecto.

Como se ha descrito en apartados anteriores, el proyecto de construcción del puente vehicular “La Marquesita”, se encuentra sobre el Canal Meándrico o Arroyo Colacho el cual se ubica en la Localidad de Llano Largo, Municipio de Acapulco de Juárez, en el Estado de Guerrero, a 1.5 kilómetros tomando la vialidad secundaria con dirección a Llano Largo y partiendo del Boulevard de las Naciones.

Entre las siguientes coordenadas UTM:

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL EJE

P.S.C. EJE DE PROYECTO KM= 0+000.00

IDENT	DISTANCIA	RUMBO	OBSERVACIONES	COORDENADAS X Y Z
BN-1	4.37 m	S 19°04'21" E	Clavo y ficha sobre poste de TELMEX	(X=414,432.266, Y=1,858,303.053, Z=11.050)
R1	53.16 m	S 06°54'32" E	Clavo y ficha sobre tronco de palma de coco	(X=414,437.233, Y=1,858,254.408, Z=13.059)
R2	72.65 m	S 11°00'50" E	Clavo y ficha sobre concreto (Orilla de camino)	(X=414,444.718, Y=1,858,235.870, Z=11.107)

P.S.T. EJE DE PROYECTO KM=0+095.00

BN-2	26.17	N 54°49'24"W	Sobre cuadrado de ½"	(X=414,401.609, Y=1,858,414.988, Z=10.779)
R1	16.16	N 32°02'29"E	Clavo y ficha sobre poste de CFE	(X=414,431.838, Y=1,858,414.028, Z=12.279)
R2	7.31	S 83°28'59" E	Clavo y ficha sobre muro de tabique	(X=414,430.269, Y=1,858,399.080, Z=11.589)

Longitud = 95.00 m

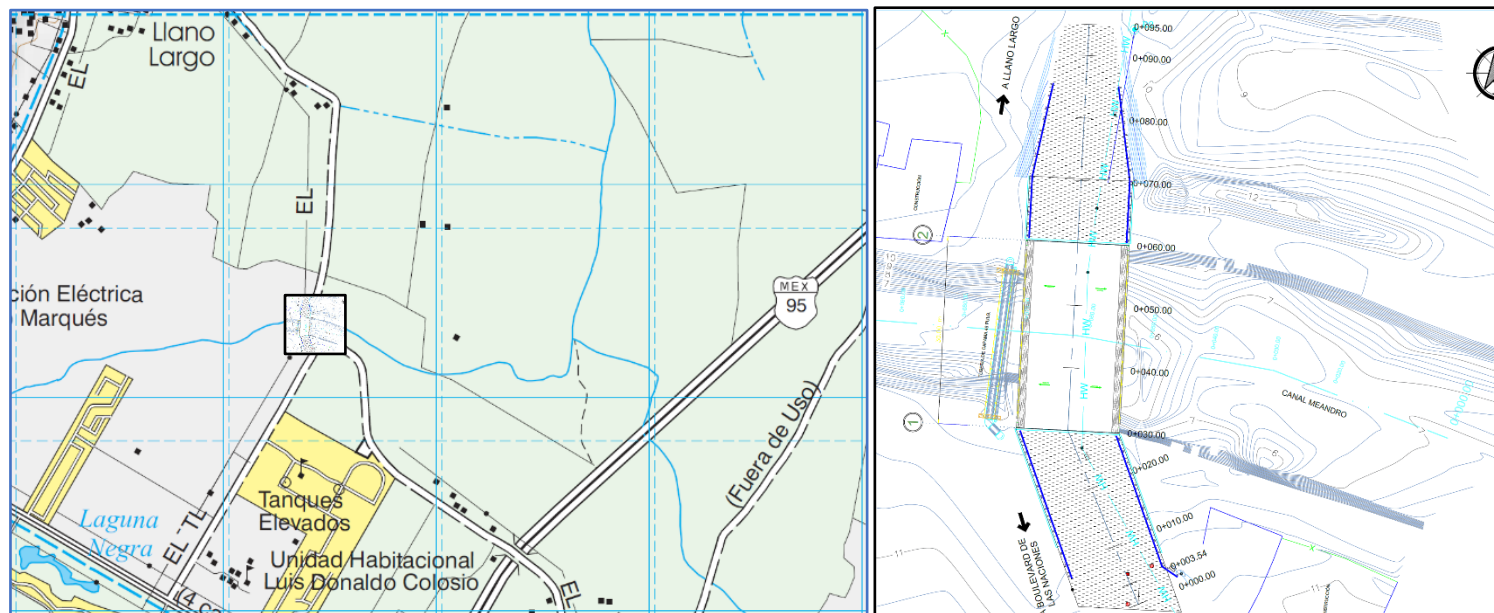
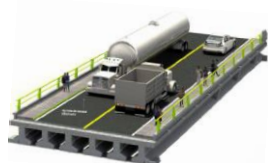


Imagen 11. Ubicación física del Proyecto, Construcción del Puente Vehicular



II.1.4 Inversión requerida

La inversión estimada para la construcción del puente es de \$11,635,405.78 (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.

Tabla. 1. Conceptos en los que se aplicaran los recursos económicos.

Terracerías	Pavimentos
Cortes	
Excavaciones p.u.o.t. (inciso 3.01.01.003-h.04)	Sub-base y base p.u.o.t. (inciso 074-h.04)
Ampliación de cortes	Base hidráulica
Terraplenes	Compactada al cien por ciento (100%), p.u.o.t.
Formación y compactación de terraplenes, p.u.o.t.	Señalamiento vertical
De terraplenes adicionados con sus cuñas de sobreancho	Señales de información general, p.u.o.t., sig-7 de 40 x 1.78 cm.
(inciso 3.01.01.005-h.11)., incluye: suministro de material,	Con
Formación y compactación con material de banco.	La leyenda: puente vehicular "la marquesita"
Para el noventa y cinco por ciento (95 %), de su p.v.s.m.	
	Especificaciones particulares
	tubos para drenes
Estructuras y obras de drenaje	Suministro y colocación de drenes de plástico duraflex, p.u.o.t.
Excavaciones para estructuras	De 10 cm. De diámetro en: en losa de la superestructura
Excavaciones para estructuras, de acuerdo a su clasificación	trabes presforzadas tipo cajón con aleros de 1.83 m, peralte de 1.35 m, y
De acuerdo a su profundidad (inciso 3.01.02.022-h.01), p.u.o.t.	Longitud de 30.00, de concreto $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$, de acuerdo a proyecto, p.u.o.t.
Excavado, cualquiera que sea su clasificación y Profundidad.	Fabricación, Transporte y Montaje
Concreto hidráulico	Apoyos de neopreno
Concreto hidráulico p.u.o.t. (inciso 3.01.02.026-h.10):	Suministro y colocación de apoyos integrales de neopreno
Simple colado en seco:	Astm -d2240, dureza shore-60, $ft = 100 \text{ kg/cm}^2$, de acuerdo al
De $f'c = 250 \text{ kg./cm}^2$, en: zapatas de muros-aleros.	Proyecto, p.u.o.t.
De $f'c = 250 \text{ kg./cm}^2$, en: cuerpo de muros-aleros.	Apoyos fijos de 30 x 40 x 4.1 cm.
De $f'c = 250 \text{ kg./cm}^2$, en: cabezales de caballetes	Apoyos móviles de 30 x 40 x 5.7 cm.
De $f'c = 250 \text{ kg./cm}^2$, en: losa y diafragmas de la	Construcción de parapetos, p.u.o.t.
Superestructura.	Construcción de parapetos de acuerdo a proyecto tipo s.c.t.:
De $f'c = 250 \text{ kg./cm}^2$, en: remates, guarniciones y banquetas.	No. T-34.4.1.
De $f'c = 250 \text{ kg./cm}^2$, en: guarnición y banquetas de accesos.	Suministro y colocación de tubo de cartón comprimido de 8" de
De $f'c = 150 \text{ kg./cm}^2$, en: plantilla	Diámetro para aligerar banquetas, p.u.o.t.
De $f'c = 150 \text{ kg./cm}^2$, en: dentellones	Suministro y colocación de defensa de lámina galvanizada ca-
De $f'c = 150 \text{ kg./cm}^2$, en: zampeados para protección de taludes	Libre no. 12 de dos crestas para los accesos al puente, p.u.o.t.
	Incluye: vialetas reflejantes, tornillería, pintura blanca con
de los terraplenes., incluye: afine, compactación y refuerzo	Raya diagonal negra y todo lo necesario para su correcta
Con malla electrosoldada $f_y = 6,700 \text{ kg/cm}^2$.	Ejecución.
De $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$, en: losas de acceso, (incluye: refuerzo con	Formación de plataformas para maniobras de montaje de
malla electrosoldada $f_y = 6,700 \text{ kg/cm}^2$)	Trabes presforzadas, p.u.o.t.
Juntas de dilatación, p.u.o.t. (inciso 3.01.01.026-h.11):	Barra estabilizadora con varilla del no. 6 incluye: placas,
Suministro y colocación de juntas de calzada tipo frey-mex-t-	Tuercas, rondanas, ductos de plástico, p.u.o.t.
50 o similar incluye: acero de refuerzo estructural, banda de	Obra de desvío provisional para peatones y vehículos, p.u.o.t.



**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE
VEHICULAR LA MARQUESITA, EN EL MUNICIPIO DE ACAPULCO DE JUÁREZ, ESTADO
DE GUERRERO.**

Neopreno, inyección de lechada y accesorios.	Señalamiento preventivo de protección en obra de 71 x 71 cm. P.u.o.t.
Acero de refuerzo para concreto hidráulico	Medidas de mitigación por impacto ambiental, p.u.o.t.
Acero de refuerzo p.u.o.t. (inciso 3.01.02.027-h.03)	Demolición y retiro fuera del lugar de la obra de la estructura Existente, p.o.t.
Varillas de refuerzo de l.e. $\geq 4200 \text{ kg./cm}^2$ en:	
Zapatas y Cuerpo de muros-aleros. Cabezales de caballetes	
Losa y diafragmas de la superestructura	
Remates, guarniciones y banquetas.	
Guarnición y banqueta de accesos.	
Pilotes colados en el lugar	
Pilotes colados en el lugar de 1.20 m de diámetro de concreto	
Reforzado, p.u.o.t.	
Perforación para hincado de pilotes hasta una profundidad	
De 30.0 m, p.u.o.t.	
Concreto hidráulico $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$, p.u.o.t.	
Acero de refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$, p.u.o.t.	
Pilotes colados en el lugar de 1.00 m de diámetro de concreto	
Reforzado, p.u.o.t.	
Perforación para hincado de pilotes hasta una profundidad	
De 20.0 m, p.u.o.t.	
Concreto hidráulico $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$, p.u.o.t.	
Acero de refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$, p.u.o.t.	
Recubrimiento con pintura	
Recubrimiento de superficies, p.u.o.t. (inciso 3.01.02.042-h.02):	
De superficies	
Por superficie, en remates, guarniciones y banquetas.	
De pavimento:	
Raya de 15 cm de ancho de color blanco y/o amarillo	
Reflejante, p.u.o.t.	



II.1.5. Dimensiones del proyecto

A) Superficie total del predio (en m2).

La superficie total del proyecto corresponde a 1,462.00 m², de los cuales la estructura del puente vehicular ocupará una superficie de 495.00 m², con una longitud total de 95.0 m, conformado por 1 claro de 30 m, un ancho total de 16.50 m, divididos en 14.0 m para la calzada y 1.25 m para las banquetas de los laterales. En lo que respecta a los 2 accesos estos ocuparán una superficie total de 967.00 m², con una longitud de 30 m – 35 m y un ancho de pateo que irá desde los 11.0m hasta los 17.0 m.

➤ Superestructura

La superficie total requerida para la construcción de la losa es de 1440 m² (30 m de longitud por 16.50 m de ancho), esta superficie no requerirá desmonte ni impactará de manera negativa ya que se sitúa por encima de la superficie del cauce, en este caso permite modernizar el puente obsoleto existente, ampliándolo de tal manera de disminuir los conflictos automovilísticos generados en dicho punto.

Superestructura está compuesta de una losa de concreto reforzado de 18 cm de espesor colada en sitio, con un ancho total de 16.50 m. Y ancho de calzada de 14.00 m., apoyada sobre nueve traveses presforzados tipo cajón, con aleros de 1.83 m, peralte de 1.35 m y longitud de 30.00 m, proyectada para carga Móvil tipo IMT 66.5 en cuatro carriles de tránsito, separadas a cada 1.83 m y so portadas en sus extremos sobre apoyos de neopreno de 30x40 cm con espesor de 4.1 cm para el apoyo fijo y 5.7 cm para el caso del apoyo móvil.

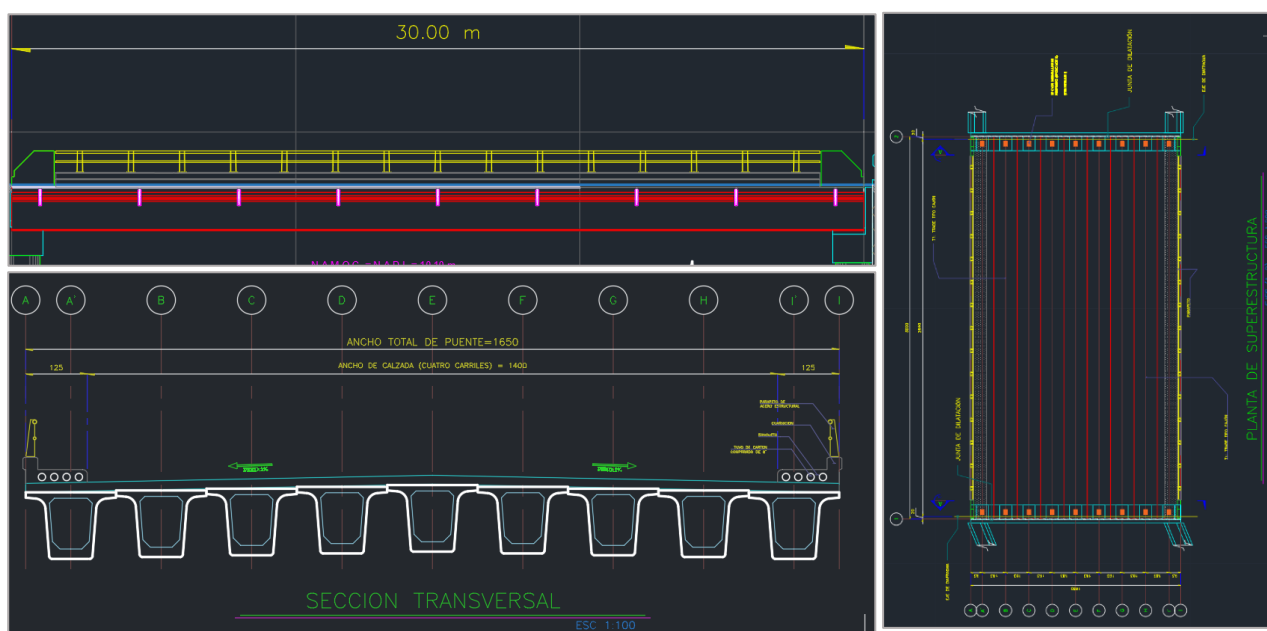
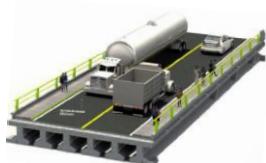


Imagen 12. Vista de Perfil, Transversal y de Planta de la Superestructura del puente vehicular La Marquesita.



➤ Subestructura

La superficie total requerida para la construcción de la subestructura es de 132.6 M² (Caballete Eje 1: 81.5 m², más el Caballete del Eje 2: 51.1 m²).

La subestructura es mediante nueve columnas de 1.20 m de diámetro para cada uno de los dos apoyos extremos, con cabezales de concreto reforzado.

Esta superficie no requerirá desmonte, ya que el lugar indicado donde se proyecta el puente vehicular estará situado sobre la superficie del puente existente, la cual esta desprovista de vegetación nativa. La subestructura estará formada mediante Columnas, Muros – Aleros, diafragmas y cabezales de caballetes de concreto reforzado $F'c=250 \text{ KG/CM}^2$ para los apoyos extremos.

Muros Aleros Eje 1				
	Ancho (m)	Longitud (m)	PZA	Área total (m ²)
Muro Izquierdo	1.40	20.0	1.0	28.0
Muro Derecho	1.52	20.0	1.0	30.4
Muros Aleros Eje 2				
	Ancho (m)	Longitud (m)	PZA	Área total (m ²)
Muro Izquierdo	1.40	10.0	1.0	14.0
Muro Derecho	1.40	10.0	1.0	14.0

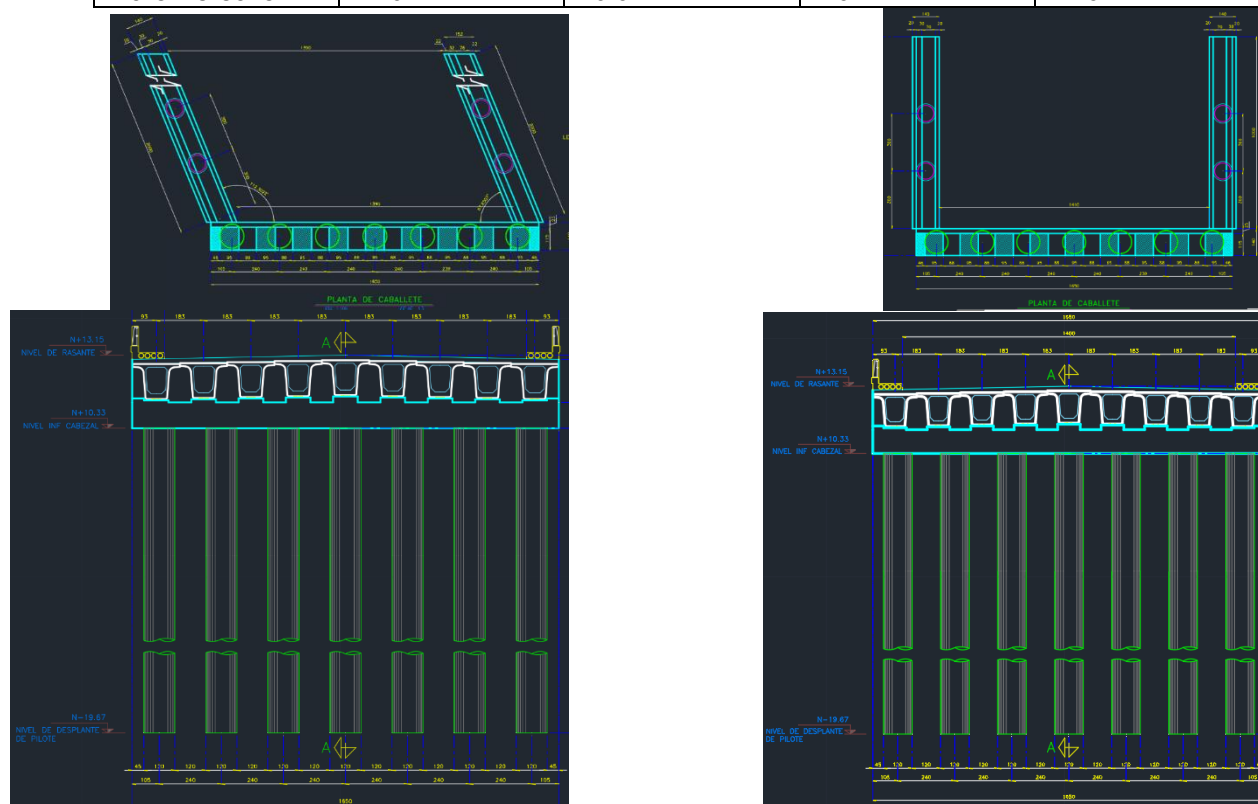
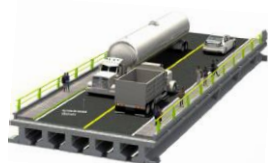


Imagen 13. Vista de Elevación y Planta de Caballete de Subestructura del Puente Vehicular La Marquesita.



➤ Accesos

La superficie total requerida para la construcción de ambos accesos es de 967.0 m²; la rampa de Acceso 1 iniciará en el Km 0+000 y finalizará en el Km 0+030.0, contará con una superficie de 470.0 m² (30 m de longitud x 16.5 m de ancho), la rampa de Acceso 2, iniciará en el Km 0+060.0 y finalizará en el Km 0+095.0, contará con una superficie de 497.0 m² (35 m de longitud x 16.5 m de ancho inicial y 10.0 m final). Estas estarán conformadas por terraplenes compactadas como mínimo al 90% de su peso volumétrico, usando concreto de $f'c=250$ Kg/cm² para la construcción de los postes y la guarnición, aunado a las defensas de lámina de acero galvanizado, calibre No.12, Tipo IMSA, ARMGO que se colocarán.

La superficie donde se realizará la construcción de los accesos cuenta con escasos individuos característicos de vegetación secundaria de la selva baja caducifolia, mezclada con especies de flora inducida.

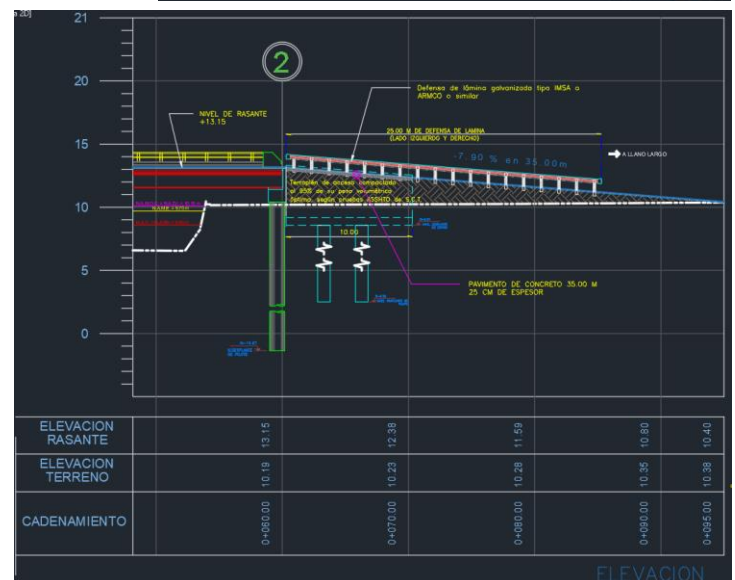
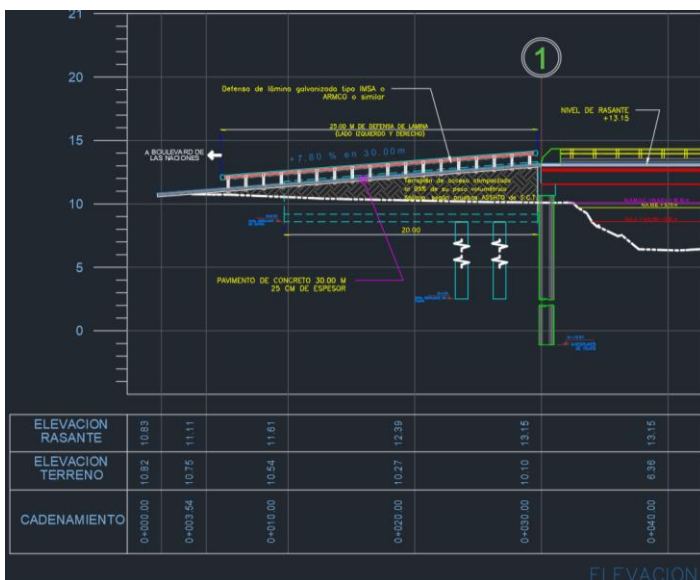
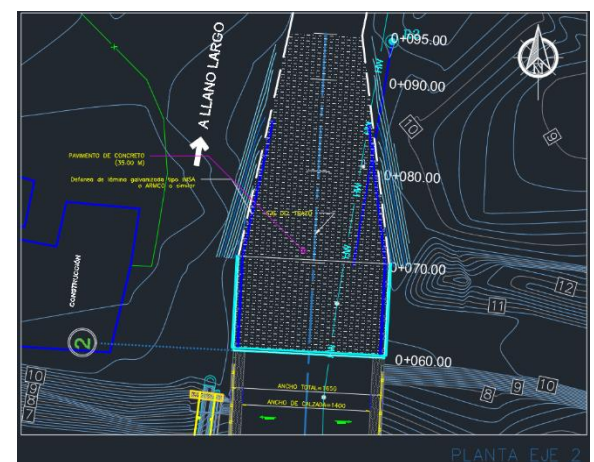


Imagen 14. Vista de Elevación y Planta de las Rampas de Acceso del Puente Vehicular La Marquesita.



B) Superficie a afectar (en m²) con respecto a la 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 (SIGIEA) de la SEMARNAT, el cual señala que el área del proyecto incide 100% en Agricultura de riego. Realizada la interpretación preliminar según el SIGIEA, 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 individuos característicos de vegetación secundaria de la selva baja caducifolia, mezclados con vegetación inducida.

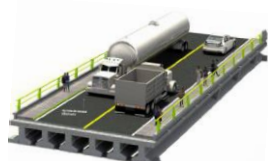
Se prevé afectar de 6 a 8 individuos de árboles mayores a 10 cm DAP ubicados en la rampa (Km 0+060.0 al Km 0+095.0) de acceso número 2,



Imagen 15. Vista Aérea de la Segunda Rampa del Puente Vehicular; nótese la escasa vegetación dentro de esta.



Imagen 16. Vista Aérea de la Primer Rampa y estructura del Puente Vehicular; nótese la nula vegetación dentro de los polígonos.



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 1,462.0 m², del cual el 33.9% (495.00 m²) corresponde a la estructura del puente y el 66.1% (967.00 m²) a los accesos.

De la superficie existente para infraestructura del puente, se afectará 132.6 m² con la construcción de estribos, pilotes, zapata y pilas del puente. En porcentaje con respecto a la superficie del predio es un 9.0%.

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 Llanura con lagunas costeras; actualmente existe un puente con características obsoletas que salva el cruce del Canal Meandrico o Arroyo Colacho, dichos cuerpos de agua no tienen usos registrados, ya que este presenta graves problemas de poblaciones densas de lirio acuático, aunado al grado de contaminación que este actualmente muestra.

En este sentido tomando en consideración que el proyecto se encuentra situado en el Sector de Cayaco-Llano Largo e interactúa con el Sector Diamante, se describe lo siguiente con respecto al uso de suelo en la zona, determinado por SDUOP (2015).

Sector Cayaco-Llano Largo

El Sector Cayaco-Llano Largo, se ha convertido en los últimos años en el centro atractor del crecimiento urbano de los niveles popular, medio y residencial-vacacional, aunque éste último, en menor medida que los dos anteriores.

La estructura urbana y ocupación del territorio se identifica a través de tres zonas, una ubicada en la ladera Este del Parque El Veladero hasta la Carretera Cayaco-Puerto Marqués, esta zona tiene una estructura de plato roto adaptada a la irregularidad de la topografía.

La segunda zona que se identifica es la de los corredores lineales comerciales y de servicios determinados por la Carretera Cayaco-Puerto Marqués y la Carretera Acapulco-Pinotepa Nacional, en estos dos ejes se concentra una amplia diversidad de usos del suelo habitacional, comercio, servicios, equipamiento, etc.

La tercera zona está en el extremo Este del sector, donde predomina el uso habitacional de nivel popular, por la presencia de los poblados tradicionales, y de nivel medio por los desarrollos de vivienda vacacional de fin de semana, con una traza regular permitida por lo accesible de la topografía de pendientes suaves o casi nula pendiente.



En términos porcentuales el uso del suelo habitacional predomina con el 48% seguido de los terrenos baldíos con el 34%, y en tercer lugar de importancia está el habitacional con comercio con el 6%.

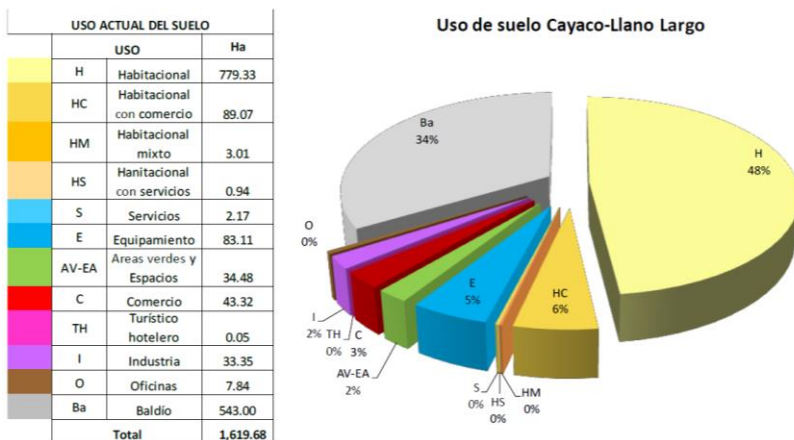


Imagen 17. Uso Del Suelo Sector Cayaco-Llano Largo

Sector Diamante

El Sector Diamante es una zona con alta especialización en usos turísticos por contar con hoteles, desarrollos turísticos residenciales, campos de golf, y demás servicios complementarios al turismo, desde Puerto Marqués hasta el poblado de Barra Vieja, concentrándose en la franja que forma el Boulevard de las Naciones y la línea costera.

La especialización de turismo residencial de este sector ha venido marcando una tendencia de crecimiento residencial importante, y en consecuencia muchos de los usos que se ubican en su entorno son de apoyo en servicios y comercios. También existe un alto porcentaje de uso habitacional, aunque en menor proporción que el turístico y que tradicionalmente corresponde a los antiguos ejidos y sus núcleos de asentamientos humanos, como es el caso de La Poza, Alfredo V. Bonfil, Cuquita R. Massieu, El Podrido y Barra Vieja. También son importantes desarrollos habitacionales de vivienda popular y de interés social los conjuntos de Luis Donaldo Colosio y la Unidad Habitacional Vicente Guerrero.

En resumen, los tres usos predominantes en el Sector Diamante son el turístico con el 29%, el habitacional con el 18% y el equipamiento con el 16%, cabe mencionar que éste último uso ocupa una superficie importante por la presencia del Aeropuerto Internacional de Acapulco.

Cabe destacar que este sector es el que cuenta con la mayor superficie de terrenos baldíos que representa el 34%, este dato es relevante porque se puede considerar como reserva territorial con potencial de desarrollo urbano y turístico.

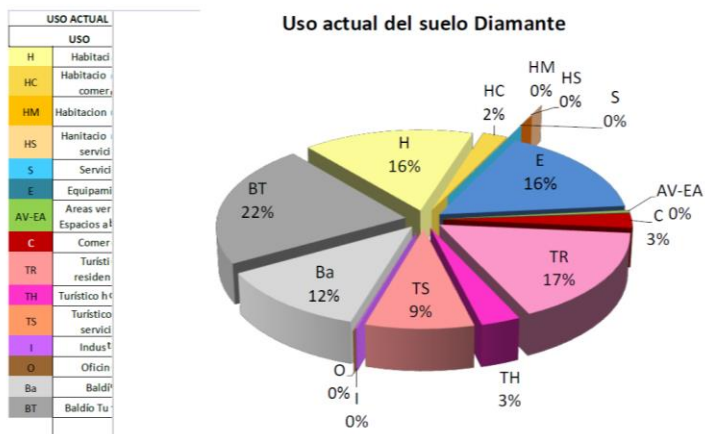


Imagen 18. Distribución del uso del suelo sector diamante



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

Con base en que el proyecto se encuentra situado en el Sector de Cayaco-Llano Largo e interactúa con el Sector Diamante, se describe lo siguiente con respecto a la urbanización del área, determinado por SDUOP (2015).

La población estimada en Cayaco – Llano Largo en el 2015 es de 98,946 habitantes, 15,528 habitantes más de los que había en el 2010, según estimaciones, este incremento se debe a que es la única reserva disponible para crecimiento urbano que permitió la construcción de vivienda de diferentes niveles socioeconómicos, en particular la vivienda vacacional de fin de semana y los nuevos centros de comercio y abastos. Su tasa de crecimiento presentada durante el periodo 2000-2010, es del orden de 3.47%.

Este sector concentra el 11.1% de la población total de la Zona de Estudio y su población se concentra principalmente en las colonias La Máquina, Nicolás Bravo, Villa Hermosa de las Flores, El PRI, Loma Alta, La Esperanza, Miramar y el Nuevo Puerto Marqués, representadas en el siguiente plano con el color café oscuro.

El sector Diamante, es el que menos población concentra de los 5 sectores urbanos, se estima una población 34,592 habitantes en el 2015, representando el 4.2% del total de la Zona de Estudio.

La población del sector Diamante se encuentra distribuida en las siguientes colonias: Brisas Diamante, Brisas I, Club Residencial Las Brisas, La Cima, Glomar, Punta Bruja, Lomas del Marqués, El Pichilingue, Crucero de Puerto Marqués, Puerto Marqués, Diamante Lakes, Residencial Diamante, Residencial Los Arcos, Villa las Palmas, Joyas Diamante Plus, Residencial Olonala, Joyas Diamante, Residencial El Marqués, Marquesita, Frente Nacional, Lengua del Sapo, Luis Donald Colosio, La Princesa, Club de Golf Tres Vidas, El Pueblito de Revolcadero, Punta Diamante, Playamar, Mayan Palace, Club Campestre La Laguna, La Poza, Playa Diamante, La Princesa (La Charrita), Sun Vida, Playa Mar I, Parque Ecológico de Los Viveristas, Vicente Guerrero 2000, Aeropuerto Internacional, Puente de Mar, José Rubén Robles Catalán, Alfredo Bonfil, Cuquita Massieu y Playa Gorda. Las colonias con mayor concentración de población son Puerto Marqués, Marquesita, Frente Nacional, La Poza y Vicente Guerrero. (Representado en el plano con el color café oscuro)

Mientras que solo Punta Diamante y El Pueblito del Revolcadero son los que menos población concentran (color claro).



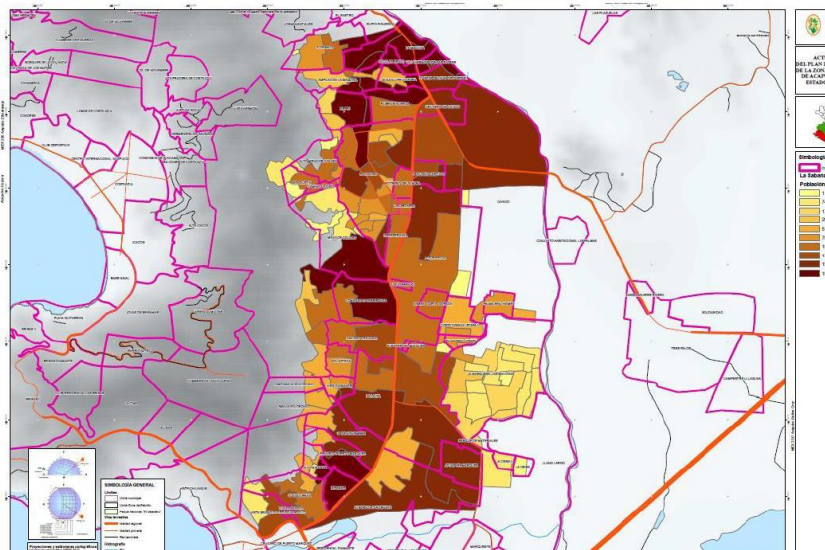


Imagen 19. Sector Cayaco – Llano Largo concentración de población por AGEB 2010
Fuente: CEURA S.A. de C.V.

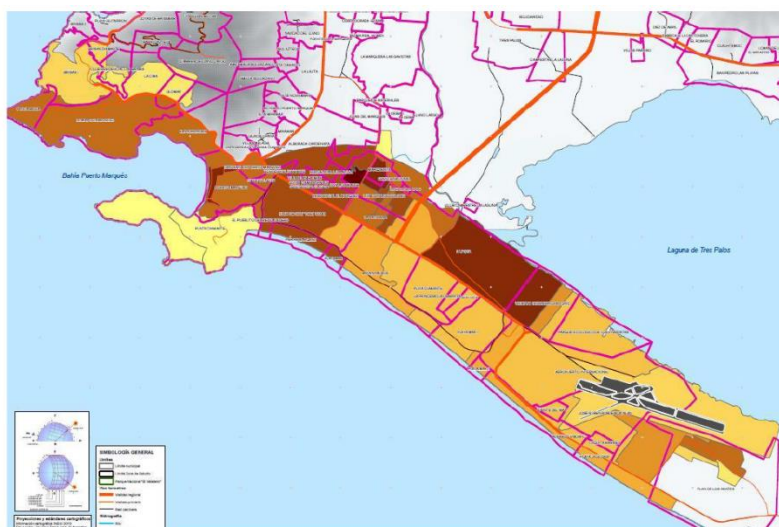
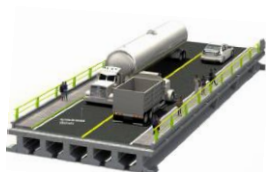


Imagen 20. Sector diamante concentración de población por AGEB 2010
Fuente: CEURA S.A. de C.V.

En este sentido tomando en consideración la información reflejada en la Actualización del Plan Director de Desarrollo Urbano de Acapulco de Juárez Guerrero, se denominó que el índice de marginación mide las carencias que padece la población, por medio del acceso de la población a educación, vivienda, ingresos en localidades con menos de 5 mil habitantes. (SDUOP 2015).

Acapulco está considerado como un municipio de marginación baja sin embargo no deja de ser preocupante la situación que guardan los sectores de la población, según se aprecia en el siguiente cuadro.



El Sector San Agustín, el 99.2% de la población presenta índices de alta marginación; en Renacimiento es el 45.9%; en Pie de la Cuesta representa el 61.4%; **en Cayaco la marginación es del orden 25.0%**; en el Anfiteatro la marginación alta se presenta en el 16.8% de la población; en Tres Palos al igual que en San Agustín la marginación está por arriba del 90% de la población; en el Sector Diamante la marginación alta fue del 29%.

En el Sector Anfiteatro son pocas las colonias que presentan alta marginación: Plan de Ayala, Independencia, María de la O, Guadalupe Victoria, Mirador, María de la O parte alta, Providencia, 1° de Mayo, Villa Guerrero y Ampliación Lázaro Cárdenas/Villa Guerrero/Obrera.

En el **Sector Diamante el 32.9%** de su población vive en condiciones de muy alta marginación, localizada en las colonias La Princesa (La Charrita), Sun Vida y Playa Mar I.

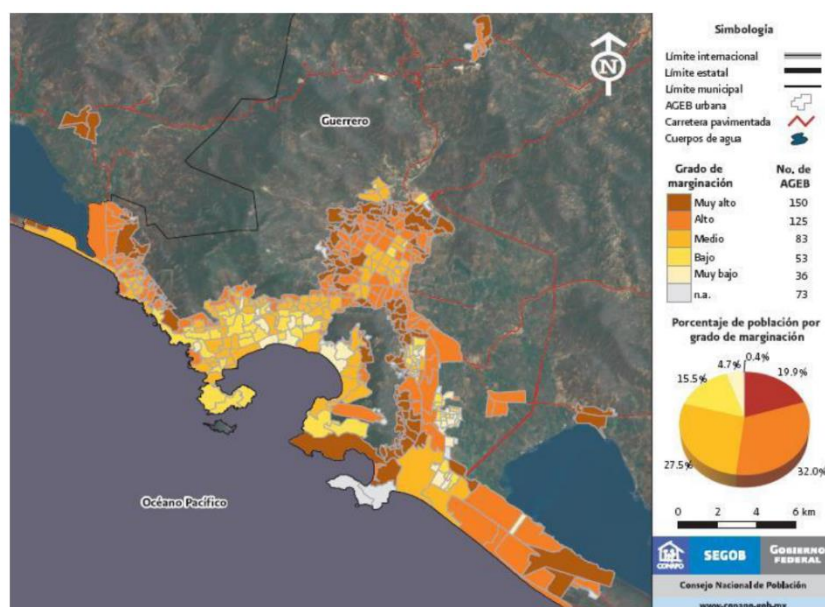
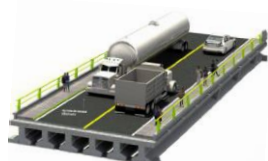


Imagen 21. Marginación por AGEB Urbana de Acapulco (2010)

Fuente: CEURA S.A. de C.V.

La principal vía de acceso al Puente vehicular “La Marquesita”, corresponde a la vialidad secundaria denominada Simón Bolívar o Llano Largo. Con la construcción y sustitución del puente vehicular se mejorará la infraestructura vial y de transporte de la entidad, facilitando la movilidad de los ciudadanos en una forma segura y confortable, con el fin de reducir el estancamiento y propiciar el desarrollo económico en todas las poblaciones.

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, demolición 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 trabes 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 un solo claro de 30 metros y una losa de concreto reforzado de 18 cm de espesor, apoyada sobre nueve traveses presforzados tipo cajón con aleros de 1.83 m, peralte de 1.35 m, y longitud de 30.00, de concreto $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$.

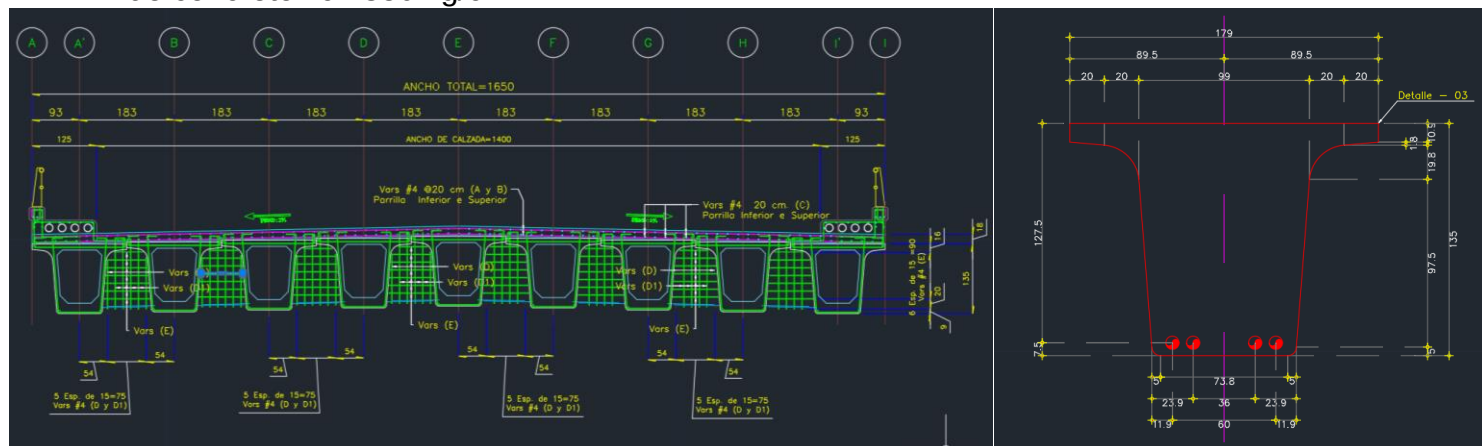


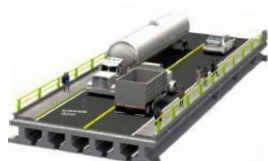
Imagen 22. Corte transversal de losa y trabe tipo cajón

b) Dimensiones:

La estructura del puente y los accesos tendrá una longitud de 95.00 m y un ancho total de 16.50 m, divididos en 14.0 m de calzada, y 1.25 m de ancho en los laterales para las banquetas.

LTP: Longitud Total del Puente, 30.0 m.
ACP: Ancho de Calzada a Proyectar, 14.0 m
AG AB: Ancho de guarniciones y Banqueta, 1.25 m
ATP: Ancho total a proyectar, 16.50 m.
Longitud total del puente con accesos: 95.0 m
Claro de diseño: 1
Espesor de losa: 0.18m
No. traveses presforzados tipo cajón: 9 Piezas
No. de carriles: 2
No. de estribos: 2
Terraplén de acceso: 2
Longitud del terraplén de acceso 1: 30.0 m.
Longitud del terraplén de acceso 2: 35.0 m.

Para el puente se determina un ancho total de 16.50 m y una longitud de 30.0 m. Para accesos se estima una longitud total de Acceso uno y dos 30 y 35 m. La vegetación que se verá afectada con la preparación del sitio corresponde a la ubicada en la segunda rampa de acceso por individuos característicos de vegetación secundaria de la selva baja caducifolia, mezclados con vegetación



inducida. 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 puente existente.

c) Gasto hidráulico.

De acuerdo con el estudio topohidráulico desarrollado por la empresa; *EDIFICACIONES Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS INTELIGENTES GUERRERENSES, S.A. DE C.V.*, los resultados hidrológicos e hidráulicos desarrollados en el sitio donde se ubicará el Puente Vehicular La Marquesita son los siguientes:

- Gasto de Diseño = $240.51 \text{ m}^3/\text{s}$
- Nivel Aguas de Diseño (NADI) = 10.10 m

Dentro del estudio se consideraron los niveles necesarios para la protección del puente vehicular, se realizó sobre el Colacho, considerando todas las aportaciones que tiene el mismo, así como las regulaciones que existen sobre su cauce o sobre sus afluentes, para determinar por tramos específicos del arroyo, cada uno de los gastos para los cuales debe realizarse el Proyecto Ejecutivo cuidando los niveles calculados, con la finalidad de que el puente sea seguro para las condiciones de la lluvia de diseño.

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 La Marquesita”, desarrollado por la empresa *EDIFICACIONES Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS INTELIGENTES GUERRERENSES, S.A. DE C.V.*; los trabajos de exploración del predio consistieron en la ejecución de dos Sondeos de Penetración Estándar (SPT) a 50.00 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:



**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE
VEHICULAR LA MARQUESA, EN EL MUNICIPIO DE ACAPULCO DE JUÁREZ, ESTADO
DE GUERRERO.**

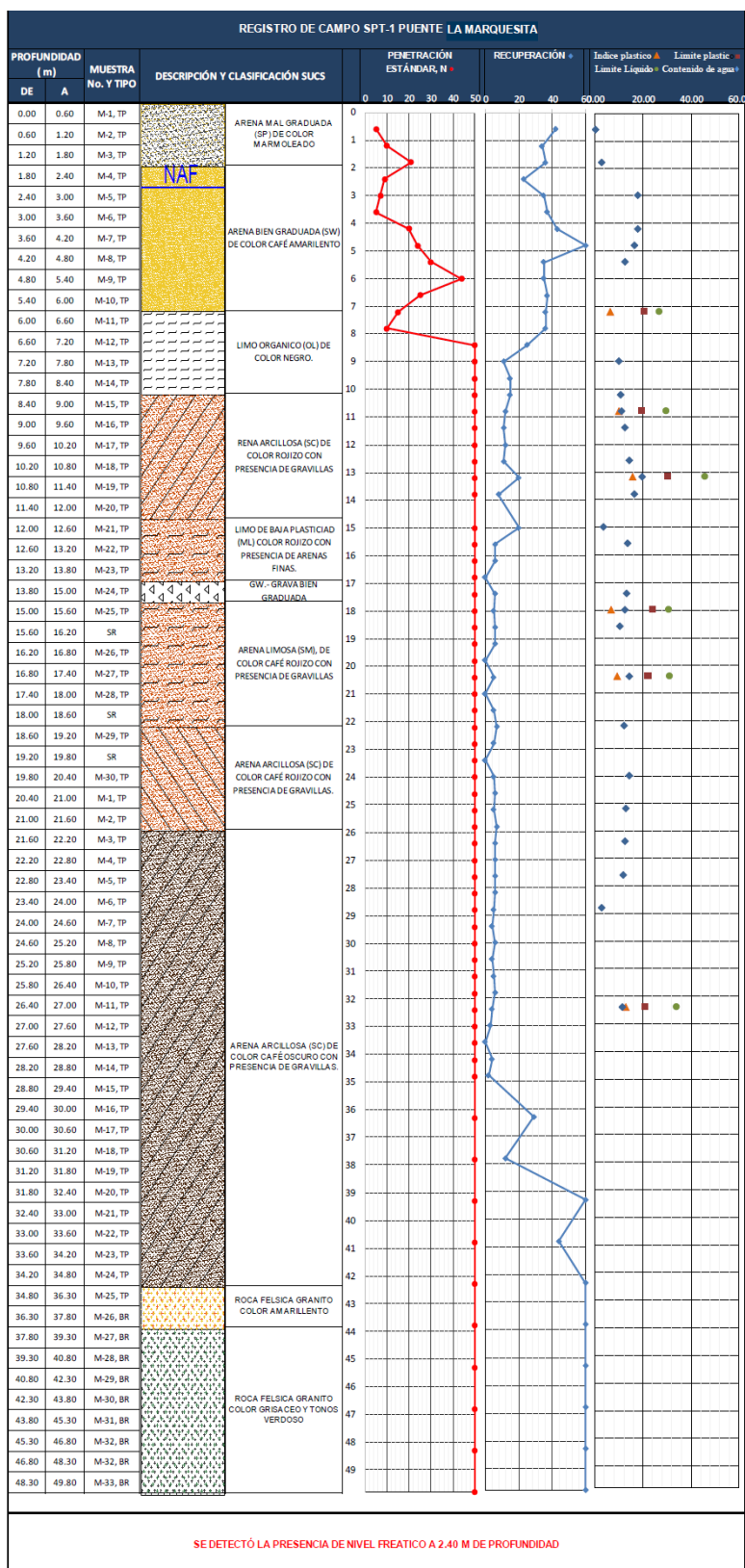
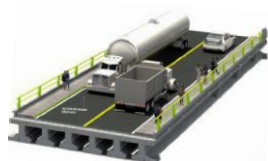


Imagen 23. Sondeos de Penetración Estándar, SPT-1, tomado de Estudio de Mecánica de Suelos, elaborado por EDIFICACIONES Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS INTELIGENTES GUERRERENSES, S.A. DE C.V..



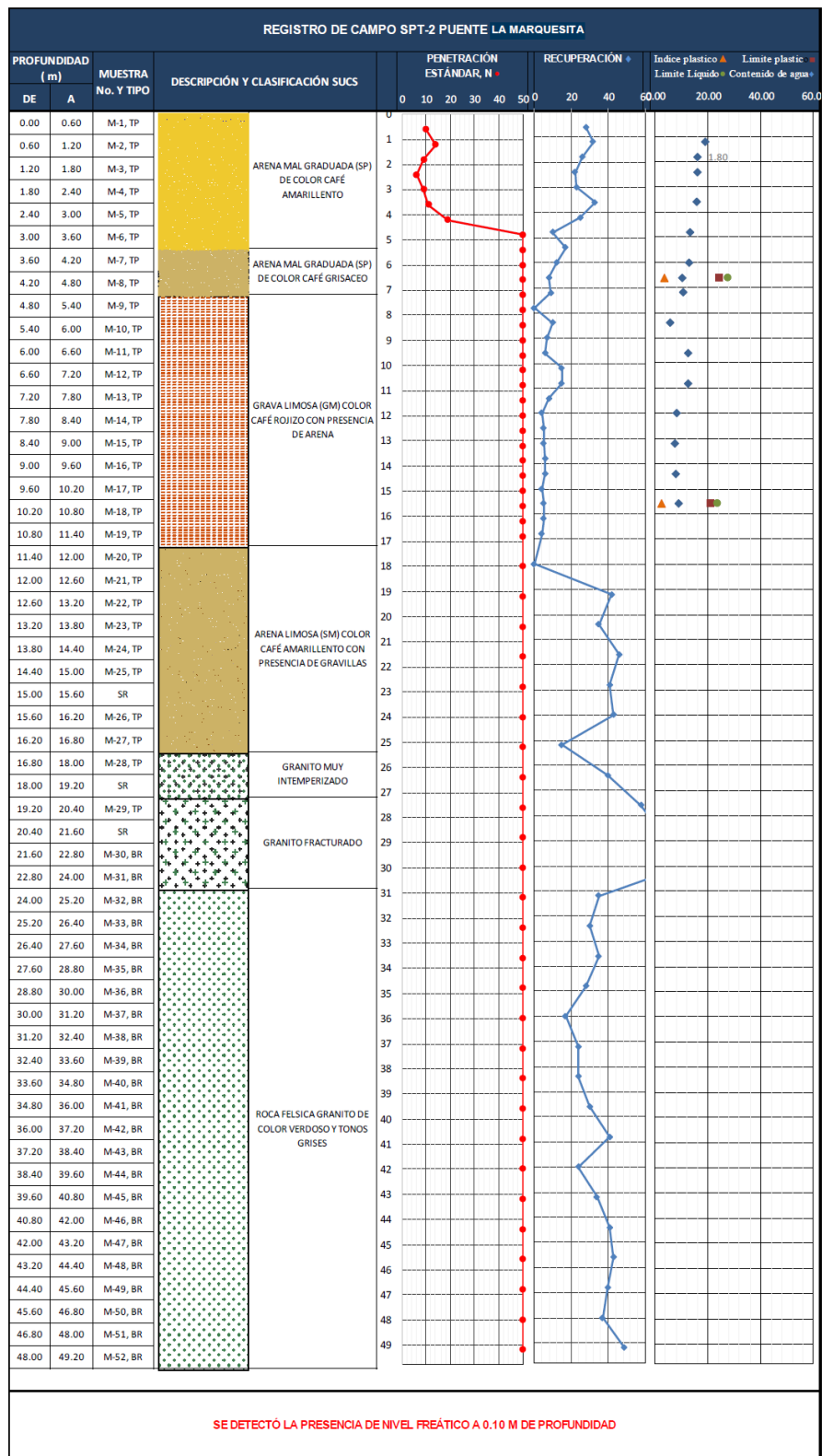
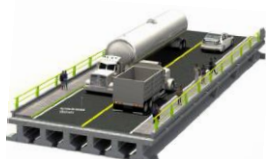


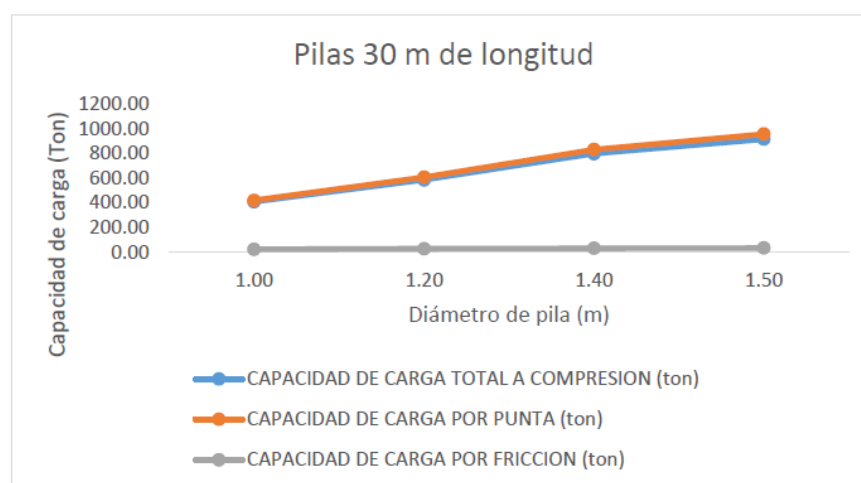
Imagen 24. Sondeos de Penetración Estándar, SPT-2 y SPT-4, tomado de Estudio de Mecánica de Suelos, elaborado por EDIFICACIONES Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS INTELIGENTES GUERRERENSES, S.A. DE C.V.



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 EDIFICACIONES Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS INTELIGENTES GUERRERENSES, 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.

➤ Capacidad de carga para diferentes diámetros y 30 m de profundidad:



LONGITUD PILA (m)	DIAMETRO (m)	PESO PROPIO (m)	CAPACIDAD DE CARGA POR PUNTA (ton)	CAPACIDAD DE CARGA POR FRICCION (ton)	CAPACIDAD DE CARGA TOTAL A COMPRESION (ton)
30.00	1.00	56.52	418.80	22.67	384.95
30.00	1.20	81.43	606.88	27.21	552.66
30.00	1.40	110.83	831.20	31.74	752.11
30.00	1.50	127.23	957.16	34.01	863.94

Imagen 25. Capacidad de carga, tomado de Estudio de Mecánica de Suelos, elaborado por EDIFICACIONES Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS INTELIGENTES GUERRERENSES, 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 mejorará la infraestructura vial y de transporte de la entidad, facilitando la movilidad de los ciudadanos en una forma segura y confortable entre la vialidad de Llano Largo y Boulevard de Las Naciones, esta constará de un ancho total de 16.50 m, dividido en 14.0 m de calzada y 1.25 m para las guarniciones y banquetas.

g) Peso máximo de vehículos:

El presente proyecto de construcción del puente vehicular “La Marquesita” 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.

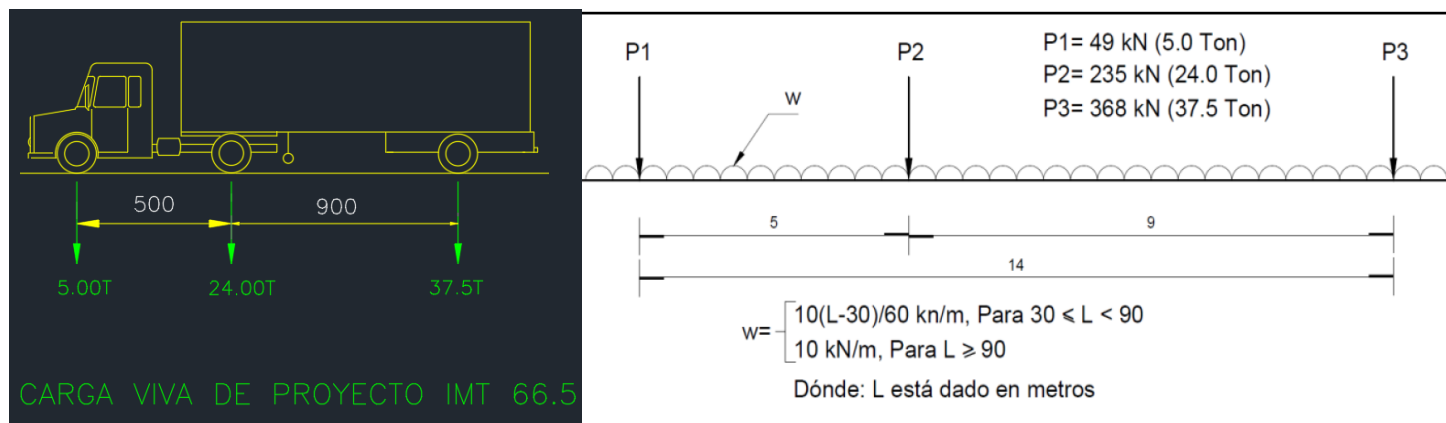


Imagen 26. Carga viva de Proyecto y Modelo de cargas vivas vehiculares IMT 66.5, para el análisis longitudinal de puentes y estructuras similares, con claros iguales o mayores de 30.m, tomado de Estudio de Análisis de efectos longitudinales y transversales en puentes debidos a cargas vivas vehiculares. (IMT 2014)



h) Caminos de acceso a la obra:

Actualmente en el área del proyecto ya existen carreteras, vialidades y calles de acceso, en este sentido se puede llegar al puente vehicular existente mediante las rutas siguientes: 1. Se parte del Entronque que se forma en el Boulevard de Las Naciones – con calle Simón Bolívar (También denominada vialidad a Llano Largo), de dicho punto se recorren 1.5 km hasta llegar a dicho puente. 2. Partiendo de la Carretera Cayaco-Puerto Marques a la altura de la calle Nicolas Bravo Con dirección a Vialidad Llano Largo, se recorren 2.5 km. En este sentido se resalta que no existirá la necesidad de abrir nuevos caminos para los trabajos que se pretenden desarrollar.



Imagen 27. Vista del trazo del proyecto sobre el puente existente, aunado a las vialidades con las que se conecta.

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 trabes 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 trabes y una tracción en la inferior.

En este sentido la Superestructura estará soportada en sus extremos sobre apoyos de neopreno de 30 x 40 cm con espesor de 4.1 cm para el apoyo fijo y 5.7 cm para el caso del apoyo móvil.

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):

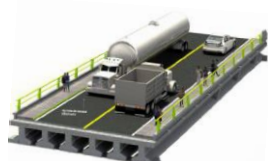
La mayor parte de la obra (pilas, zapatas, apoyos, estribos, muros, aleros, cabezales, diafragmas, lozas, etc.) será fabricada en el sitio y se construirá el puente vehicular de acuerdo con las normas de construcción de la S.C.T. de las cuales se rige la empresa. Esto debido a que las únicas piezas prefabricadas corresponderán a las trabes presforzadas tipo cajón, 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 sé qué no se desarrollaran cortes, afectaciones, modificaciones u cualquiera otra actividad que involucre la estabilización de taludes.



Imagen 28. Perfil de elevación del área del Proyecto que oscila de los 8 a los 11 m.

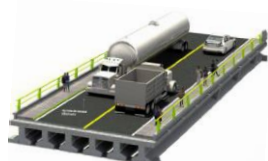


II.2.1 Programa general de trabajo

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 2. 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									
Pilotes colados en el lugar de 1.20 m de diámetro de concreto reforzado; perforación para hincado, acero de refuerzo y colado con concreto hidráulico los pilotes									
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, cabezales									
Maniobra de montaje de trabes									
Armado y Colado de losa									
Construcción de Parapetos									
Colocación de defensa de lamina									
Señalización horizontal y vertical									
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

- Desmonte

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 desmonte 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 Desmonte, 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 el incremento de las áreas de 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.

- Demoliciones y desmantelamiento

Las demoliciones y los desmantelamientos consistirán en demoler y deshabilitar el puente vehicular existente, seleccionando y estibando los materiales aprovechables y retirando los escombros, a los bancos de tiro autorizados, para la presente actividad será tomada en cuenta la Norma N·CTR·CAR·1·02·013/00, referente a las Demoliciones y desmantelamiento, así como a todas las medidas de mitigación que se describan en el capítulo VI del presente estudio.



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

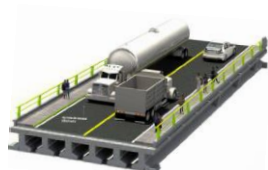
Las obras provisionales son todas aquellas que son necesarias para la construcción del proyecto.

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 segunda rampa de acceso, Km 0+095.0.



Imagen 29. Vista satelital y a nivel de ojo de los terrenos lotificados colindantes a la rampa

- **Taller:** Se habilitará un taller temporal en los terrenos colindantes, 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 los terrenos colindantes mediante rentas y/o comodatos 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 los terrenos colindantes al proyecto, 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 “La Marquesita”.

- Sitios para la disposición temporal 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 de los terrenos rentados, 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 (EDIFICACIONES Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS INTELIGENTES GUERRERENSES, S.A. DE C.V), así como lo indicado en la Norma N CTR CAR 1 06 003/1; pilotes colados en el lugar.

Fabricación; Se llevará un registro detallado de las pilas como el que muestra más adelante, que incluya la fecha de fabricación y visto bueno de la supervisión; las tolerancias de ± 5 cm con respecto a la longitud total de las pilas y de ± 1 cm en las dimensiones de la sección transversal y colocación del acero de refuerzo. El colado de tramos de pila se realizará a tope en un solo molde, numerando los tramos para garantizar su verticalidad durante el colado.

[illegible]

Imagen 30. Formato de Registro de Construcción de pila

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.



Ademe y características de la perforación; La perforación será uniforme en toda su longitud y conservar la vertical, derivado de lo hallado durante la campaña de exploración será necesario emplearse un ademe metálico en la parte superior de la excavación, para evitar caídos en los estratos superiores. Sin embargo, debido a los materiales encontrado posiblemente sea necesario la utilización de lodos bentoníticos estabilizados con alguna base o bien polímeros para estabilizar el total de la perforación.

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 apoyo adecuado de las pilas. En cada una de las perforaciones se deberá verificar que el apoyo de las pilas sea en la capa resistente descrita en los perfiles estratigráficos.

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. Si es necesario la utilización de conectores para dar continuidad al acero será de vital importancia garantizar que dichas uniones sean adecuadas y cumplan con la normativa correspondiente.

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.

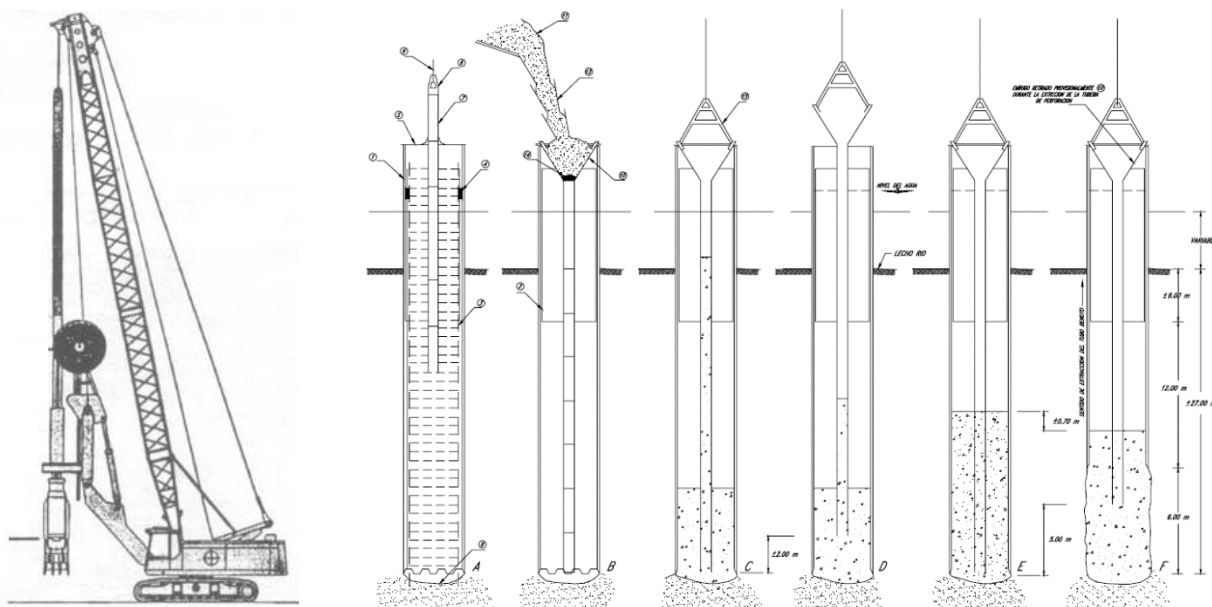


Imagen 31. Maquinaria para perforación y pilas coladas "IN SITU"



➤ Zapatas (Muros - Aleros)

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/cm², 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/cm², 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
- Muros -Aleros y pilas, etc.

A). Muros – Aleros (Estribos); además de soportar a la superestructura, como función principal, contiene los rellenos en los aproches 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).

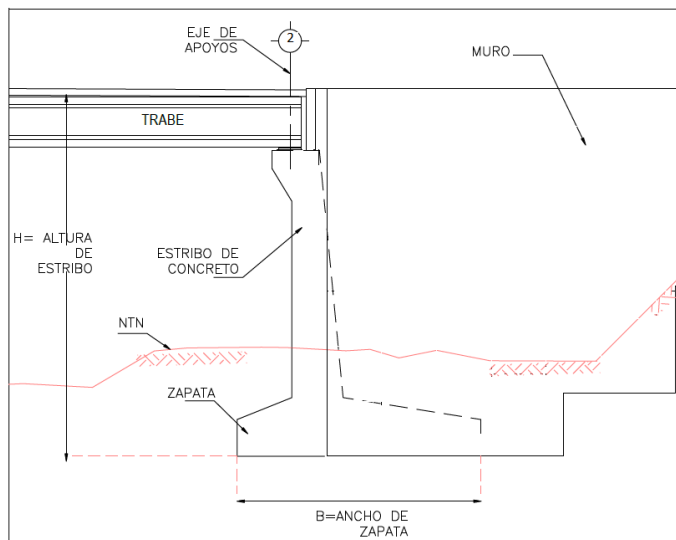


Imagen 32. Estructura para estribo de Puente, conformada por aleros, zapata superficial y muro frontal, tomado de la Guía de exploración y elaboración de estudios y proyectos para la cimentación de puentes, SCT 2014

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).

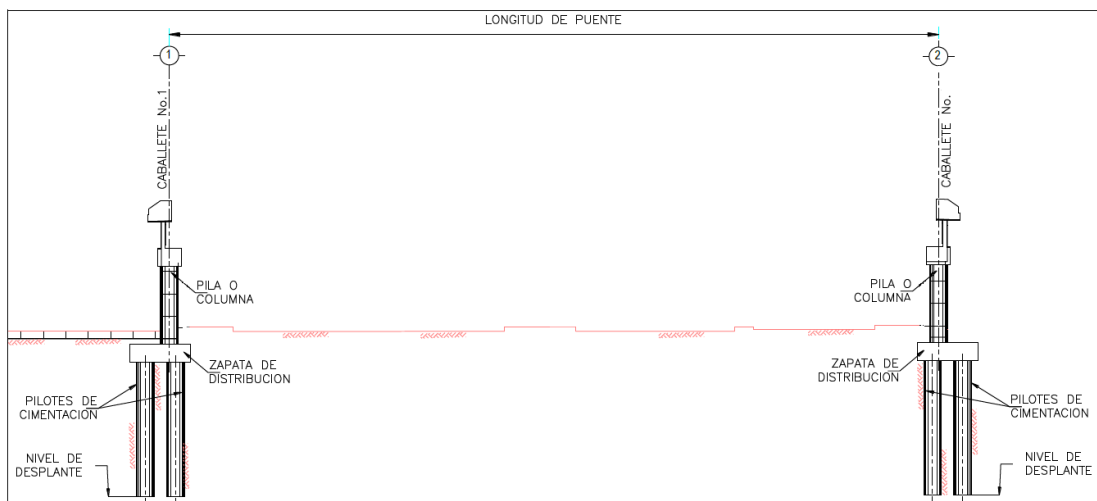


Imagen 33. Partes representativas de la subestructura de Puente, tomado de la Guía de exploración y elaboración de estudios y proyectos para la cimentación de puentes, SCT 2014.



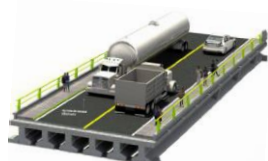
Los presentes trabajos constructivos se realizarán conforme a los niveles y lineamientos del proyecto, dando especial cuidado a las normas N·CTR·CAR·1·02·003/00; Concreto hidráulico y N·CTR·CAR·1·02·004/02; Acero para Concreto Hidráulico.

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 alambcón, 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 3.- 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 de este 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 traveses presforzados tipo cajón.

Para la elección adecuada del equipo hay que considerar, entre otras cosas, que la capacidad nominal con la que se le denomina comercialmente a una grúa es la carga máxima que soportará, pero con el mínimo radio y a la menor altura. Es obvio que la capacidad nominal de una grúa siempre tendrá que ser mayor que la carga más grande a mover. Esta capacidad disminuirá proporcionalmente a la distancia a lanzar el elemento a partir del centro de giro de la grúa, y a la altura a levantarlo. Los rangos de capacidad se basan en condiciones ideales:

- 1) Nivel de piso firme
- 2) Viento en calma
- 3) No llevar la carga lateralmente ni balanceándose
- 4) Buena visibilidad
- 5) La maquinaria debe estar en buenas condiciones, que no tenga miembros estructurales ni dañados ni fatigados y debe estar equipada como “recién salida de la fábrica”.

En términos simples podemos calcular la capacidad requerida, C, de una grúa con la siguiente función:

$$C = 0.37 W d$$

Donde C es la capacidad requerida, W el peso del elemento (T) y d es la distancia desde el punto de rotación de la pluma hasta el centro del claro de la pieza a montar (m).

TIPOS Y DIMENSIONES; Los equipos de montaje para elementos prefabricados los podemos dividir en dos grupos, los de pequeña capacidad y los de mediana o gran capacidad.

En general, los elementos para losas cortas como las losas alveolares, prelosas y viguetas, entre otros, y los elementos para fachadas y muros se consideran de peso pequeño, aunque se pueden montar con grúas hidráulicas, en ocasiones se utilizan grúas torre, que si bien son muy versátiles por su gran alcance, no tienen la capacidad suficiente para lanzar elementos medianos lejos de su centro de rotación.

- Procedimientos

TOLERANCIAS Y HOLGURAS; Entendemos por tolerancia, el margen de imprecisión aceptado en las dimensiones de los elementos prefabricados originado por procedimientos constructivos o por error, mientras que holgura significa el espacio libre entre las piezas que se debe prever desde el proyecto ejecutivo para hacer posible el ensamble. De esta forma, a mayores tolerancias permitidas, mayores deberán ser las holguras.



MONTAJE DE ELEMENTOS HORIZONTALES; Trabes portantes y de rigidez. Preferentemente, estos elementos deben ser tomados directamente del tractocamión que los transporta y colocados en la estructura en una sola maniobra, para lo cual el operador debe estudiar el sitio óptimo para estabilizar su grúa y realizar el menor número de movimientos posibles. Una vez colocada y centrada la pieza se revisa el plomo de sus costados y centros de trazo. Si es necesario se calza del lado que se requiera y se acuña para garantizar su correcta colocación. Cuando se requiere soldadura, se puntea sólo lo necesario antes de soltar los grilletes, para que la pieza soporte su peso propio; mientras la brigada de montaje prosigue con otras piezas, la de soldadura terminará los cordones según proyecto.

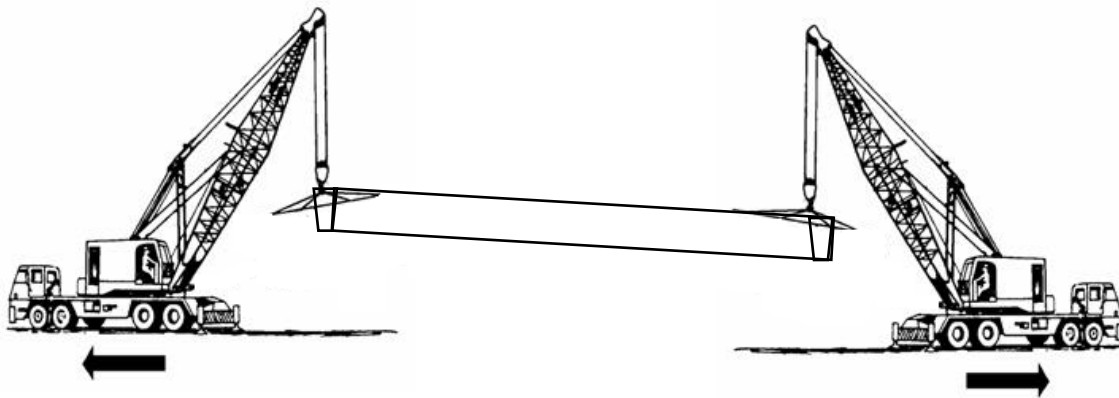


Imagen 34. Proceso de montaje con 2 grúas

➤ 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 trabes, 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 35. Diseño representativo de la Superestructura con la losa ya colada, tomado de Infografías Puentes / Plan Nuevo Guerrero SCT, Smartblink 2014.

- Rampas de acceso

Se construirán los 2 terraplenes (30.0 y 35.0 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.



Procedimiento de construcción; **1.** Se construirán los terraplenes de acceso hasta el nivel de la rasante., **2.** Se construirán los postes precolados, los que podrán trasladarse y colocarse cuando el concreto tenga una resistencia de 200 kg/cm²., **3.** Para colocar el poste en el terraplén se hará una perforación con posteadora con diámetro no mayor a 40 cms. **4.** Se colocarán y alinearán los postes, tanto vertical como horizontalmente y se rellenara con el sobrante de las excavaciones, compactando el material. **5.** Se colocará el acero de refuerzo de las guarniciones y se hará el colado. Estos moldes podrán retirarse a las 24 horas de efectuado el colado. La parte visible del concreto se formará con moldes de madera cepillada, triplay o lamina. **6.** Se afinarán los tubos de los terraplenes y se construirán los lavaderos de mampostería o de concreto, según se indique en el plano., **7.** Se colocarán y alinearan la defensa y se apretaran las tuercas de los pernos de la unión, llenando continuación las cajas en que se alojan las tuercas con mortero de cemento.

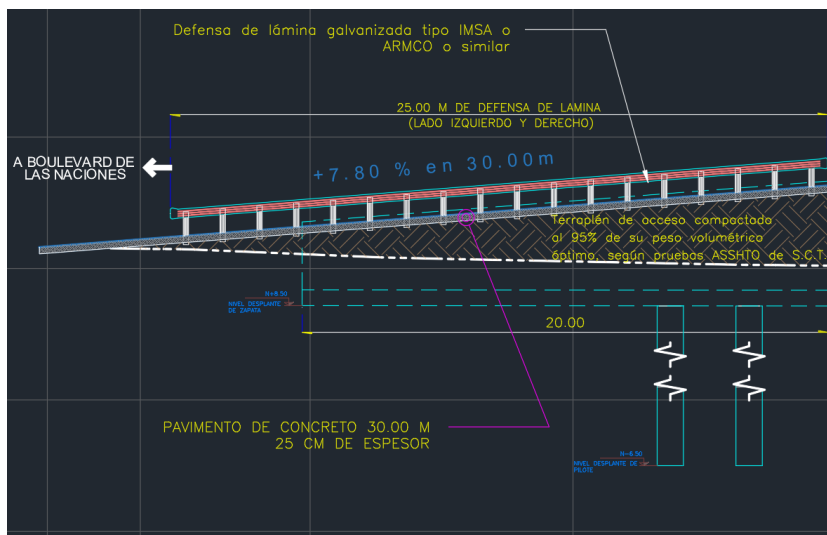


Imagen 36. Perfil de la primera rampa de acceso del puente vehicular La Marquesita

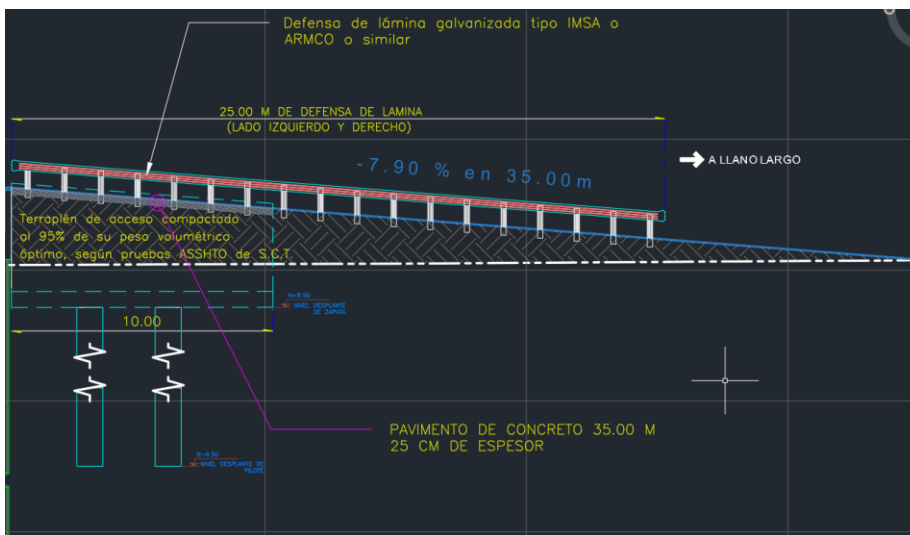
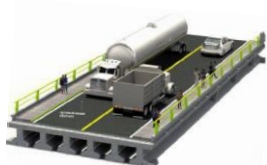


Imagen 37. Perfil de segunda rampa de acceso del Puente Vehicular La Marquesita.



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, el cual mejorará la infraestructura vial y de transporte de la entidad, facilitando la movilidad de los ciudadanos en una forma segura y confortable, con el fin de reducir el estancamiento y propiciar el desarrollo económico en todas las poblaciones del Municipio de Acapulco de Juárez, Estado de Guerrero.

Una vez en operación, la vialidad permitirá una circulación vehicular a una velocidad de 50 a 60 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 deshierre 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. Sin embargo, se gestionará ante las dependencias encargadas el desarrollar un plan de manejo de erradicación y control del Lirio Acuático que prevalece en todo el canal meandrónico o arroyo colacho, con la finalidad de propiciar el rescate y saneamiento de dicho cuerpo de agua. En este sentido cabe resaltar que 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 26 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	Etapas 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



1	Operador de maquinaria mayor	Todas	Temporal	Sí
1	Operador de maquinaria menor	Todas	Temporal	Sí
1	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 y/o colonias cercanas al sector Cayaco-Llano Largo y Diamante, o en su caso. El agua potable, se abastecerá diariamente para consumo del personal aproximadamente 4 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 y abastecida en la estación más cercana
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
Nombre Técnico	Combustible Diesel	Aceite para Motor	Aceite Hidráulico	Cemento Pórtland
CAS	70892-10-3	8008-20-6	ND	65997-15-1
Estado Físico	Líquido	líquido	líquido	sólido
Tipo de envase	Pipas	Envases de plástico	Envase de acero u hojalata, polietileno de alta densidad y propileno.	Bolsas de papel
Etapas o Proceso en que se emplea	Operación de la maquinaria	Operación de la maquinaria	Operación de la maquinaria	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
Características CRETIB	Inflamable Tóxico	Inflamable Tóxico	Inflamable Tóxico	Tóxico
IDLH	ND	ND	ND	ND
TLV	100 mg/m ³	100 mg/m ³	100 mg/m ³	10 mg/m ³
Destino o uso final	Como combustible para la maquinaria que labore durante la obra.	Producto del desgaste del motor de la maquinaria.	Donde se requiera un aceite antidesgaste moderado.	Durante la reparación de concreto

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: Immediately Dangerous to Life and Health. (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 “La Marquesita”, las cantidades a emplear no serán 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 “La Marquesita” ubicado en el Municipio de Acapulco de Juárez, 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 La Marquesita 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 las pilas y zapatas 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.

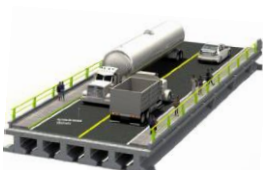
Durante la presente actividad se cumplirán las medidas indicadas en la norma N·CTR·CAR·1·01·001/11, referente al Desmonte.

➤ 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 arripe 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.



➤ Demoliciones y desmantelamiento

- Residuo de manejo especial; material inerte

Sólidos inertes producto de la demolición de la estructura del puente existente.

vaya a ser demolida, se ejecutarán las obras auxiliares necesarias y tomarán las precauciones debidas para evitar daños a la parte que no se demolerá. Se ejecutará utilizando herramientas de mano o maquinaria. Cuando se trate de materiales que no vayan a ser aprovechados posteriormente y que hayan sido depositados en un almacén temporal, serán trasladados al banco de desperdicios lo más pronto posible.

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 estero, 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)

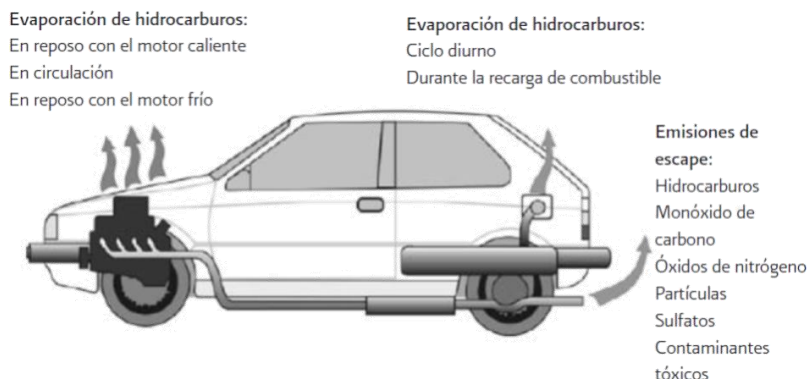


Imagen 38. Proceso de emisión de contaminantes en vehículos automotores



➤ 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 La Marquesita, 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 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).

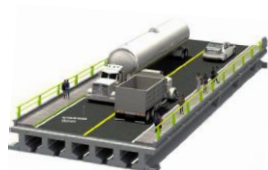
El no observar las obligaciones que imponen estas leyes, implicará no sólo un daño o afectación negativa sobre el entorno, sino una responsabilidad por parte de quien realiza los proyectos que puede resultar en multas, sanciones administrativas, e incluso penales (SCT 2016). Es por lo anterior y a fin 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 “La Marquesita”, en el Municipio de Acapulco de Juárez, 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

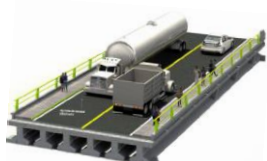
ARTÍCULO 4. (...) Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la Ley (...)

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 por lo 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;

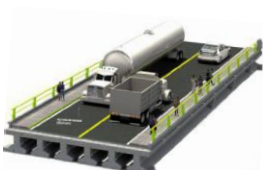
ARTÍCULO 63. Las autorizaciones en materia forestal solo se otorgarán a los propietarios de los terrenos y a las personas legalmente facultadas para poseerlos y usufructuarlos (...).

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 recomendaciones que se integrarán contarán con la compensación de plantación por los de 6 u 8 individuos de árboles afectados en la segunda rampa de acceso. Dichas recomendaciones estarán apegadas a las autorizaciones, así como, a lo dispuesto en 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 la afectación de 6 a 8 individuos de árboles mayores a 10 cm DAP ubicados en la rampa (Km 0+060.0 al Km 0+095.0) de acceso número 2. Lo anterior, no podrá ser considerado como un cambio de uso de suelo en terrenos forestales, ya que la mayor parte del área del proyecto se encuentra libre de vegetación forestal, aunado a que en la zona colindantes no existen ecosistemas compactos y sanos que se pudieran ver afectados por los trabajos.

Más sin embargo, 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 “La Marquesita”, ubicado sobre el arroyo Colacho o canal Meándrico, en el Municipio de Acapulco de Juárez, 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 una especie de fauna silvestre, mismas que se describen de forma más específica, en el capítulo IV del presente manifiesto, y son las siguientes:

Fauna	<i>Kinosternon integrum</i> <i>Trachemys scripta</i>	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 fauna silvestre.

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 subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

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 “La Marquesita” ubicado en el Municipio Acapulco de Juárez, estado Guerrero, obras y/o actividades que requieren de 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.

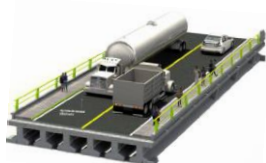
ARTÍCULO 3, fracciones I, IX, XI, XII, XIII, XL inciso a, XLVII y XLVIII. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

- ✓ 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 “La Marquesita” ubicado sobre el Canal Meándrico o Arroyo Colacho.

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, dicha tramitología iniciará una vez que se cuente con la autorización en materia de impacto ambiental.



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:

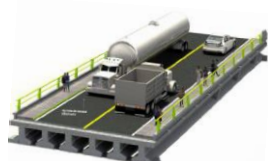
VI. Objetivos, Estrategias y Líneas de Acción

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 “La Marquesita”, sobre el Arroyo Colacho, Municipio de Acapulco de Juárez, 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 “La Marquesita”, ubicado sobre el Arroyo Colacho, Municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero; se vincula con el PED y 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 del sector Cayaco – Llano Largo y Diamante, 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 ofrece el Municipio de Acapulco de Juárez.



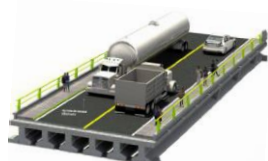
III.2.3 Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POEGT) Decretados (General del Territorio Regional, Marino o Local).

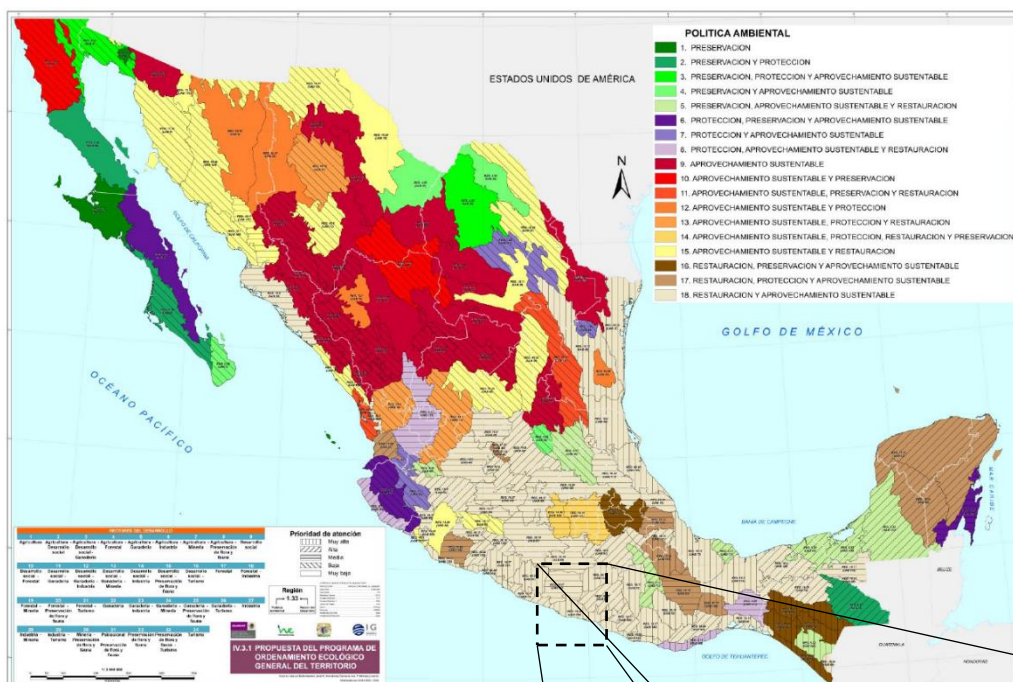
El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio 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)

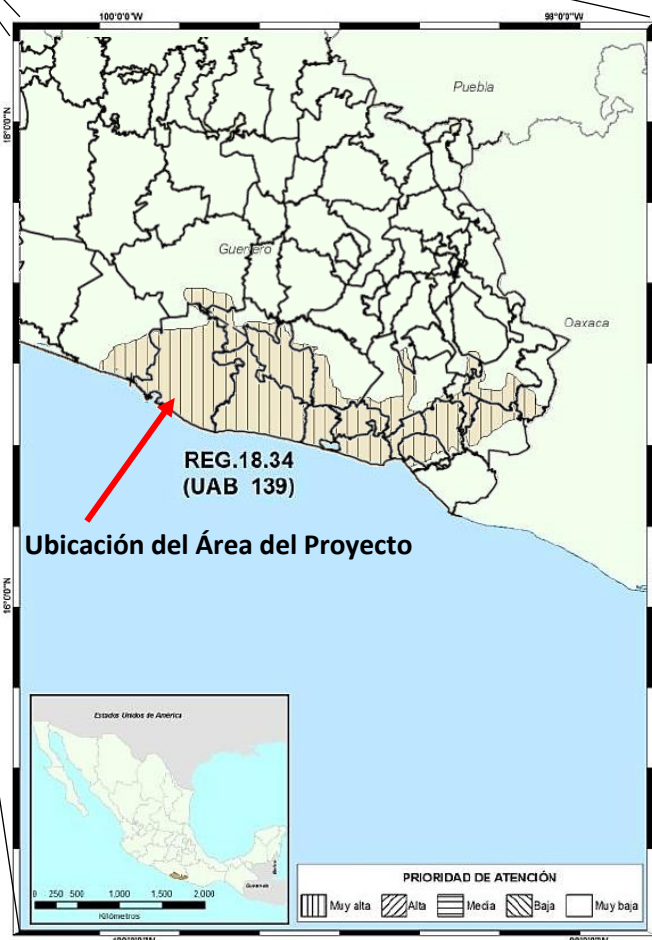
En este sentido con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 28 de septiembre de 2010), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la 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 Acapulco de Juárez, 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.

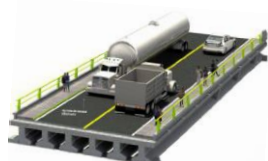




Estado Actual del Medio Ambiente 2008: Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Medio. No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a alta. Longitud de Carreteras (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 “La Marquesita” 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.2.4 Plan Director Urbano de la Zona Metropolitana de Acapulco de Juárez, Guerrero 1998 versión 2001.

La actualización del Plan Director Urbano de la Zona Metropolitana de Acapulco de Juárez (PDUZMA), Gro., tiene como bases jurídicas las disposiciones que se señalan en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Ley General de Asentamientos Humanos y la Ley #211 del Estado de Guerrero. Con base a lo señalado en el Plan Director Urbano de la Zona Metropolitana de Acapulco de Juárez, Gro, el Puente Vehicular “La Marquesita”, incide en la zonificación Normas Por Vialidad (III.12), Sector Valle de la Sabana (III.12.2.), de uso Habitacional “H”, con Aplicación de la Norma II.19.1. Corredor Habitacional

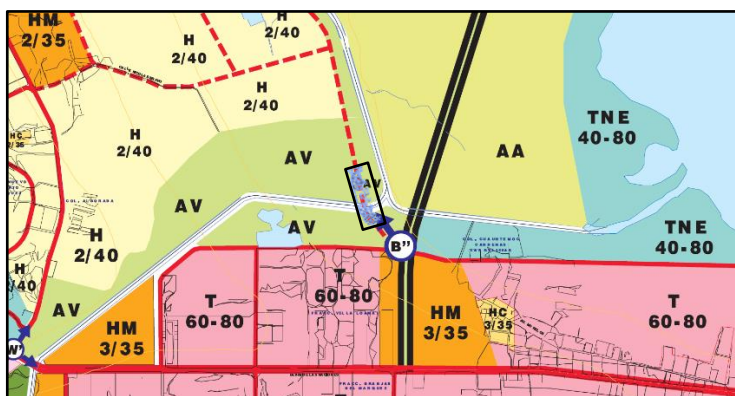


Imagen 39. Ubicación del área del proyecto dentro de la zonificación establecida en el Plan Director Urbano de la Zona Metropolitana de Acapulco de Juárez

En este sentido, de acuerdo al Cuadro No. 8 y 9 del apartado II.19. Vialidades Nuevas del PDUZMA el proyecto se sujeta de la siguiente manera:

Tabla 7. Cuadro 8; Función y Secciones viales del PDUZMA

Tipo	Funcional	Sección Mínima (M)	Sentidos	Transporte Público	Estacionamiento	Distancia entre Vías (M)
Local	Local	17	Uno o Dos	No	Si	100.00
El Proyecto consiste en la construcción de un Puente vehicular	El puente vehicular mejorará la infraestructura vial local	La obra contempla una calzada de 16.5m	El proyecto contempla dos sentidos con 4 carriles	El puente vehicular beneficiará tanto a transportes privados como públicos	No se contemplan estacionamientos en el proyecto	El puente está conectado directamente a la vialidad Llano Largo

Tabla 8. Cuadro 9; Densidad en corredores habitacionales

Localización	Zonificación ¹	M ² Suelo/Vivienda ²	Densidad Neta ³ VIV/HA	Densidad Bruta ⁴ VIV/HA	C.U.S.	C.O.S.
Valle de La Sabana	HM/H5/50/600	60	266	180	1.8	0.5
Proyecto de construcción de Puente vehicular	La obra consiste en la construcción de un puente vehicular	La obra no contempla el desarrollo de viviendas	La obra no contempla el desarrollo de viviendas	La obra no contempla el desarrollo de viviendas	-	-

1 El tercer dígito de la clave corresponde al lote mínimo.

2 Para calcular el número de viviendas permitidas se divide el área del terreno entre éstos factores.

3 Densidad aplicable en el área urbana actual.

4 Densidad aplicable en el área de crecimiento urbano y en fraccionamientos.



VINCULACIÓN

Una vez desarrollado el análisis anterior, en el cual se resalta la construcción de un puente vehicular sobre una vialidad tipo local, se resalta que se cumple con lo señalado con el PDUZMA, dado que el proyecto corresponde única y exclusivamente a la construcción de un puente vehicular y no a una vialidad y dado que esta sustituirá el ya existente, se concluye que el proyecto cumple con las especificaciones marcadas en el cuadro anterior.

➤ Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.

Actualmente el Estado de Guerrero cuenta con cinco Áreas Naturales Protegidas, de las cuales 3 corresponden a Parques Nacionales (áreas con uno o más ecosistemas que destacan por su belleza escénica, valor científico, educativo de recreo, valor histórico, existencia de flora y fauna, aptitud para el desarrollo turístico o de interés general) y 2 Santuarios (áreas establecidas en zonas que se caracterizan por su riqueza biológica de flora o fauna, o por la presencia de especies, subespecies o hábitat de distribución restringido).

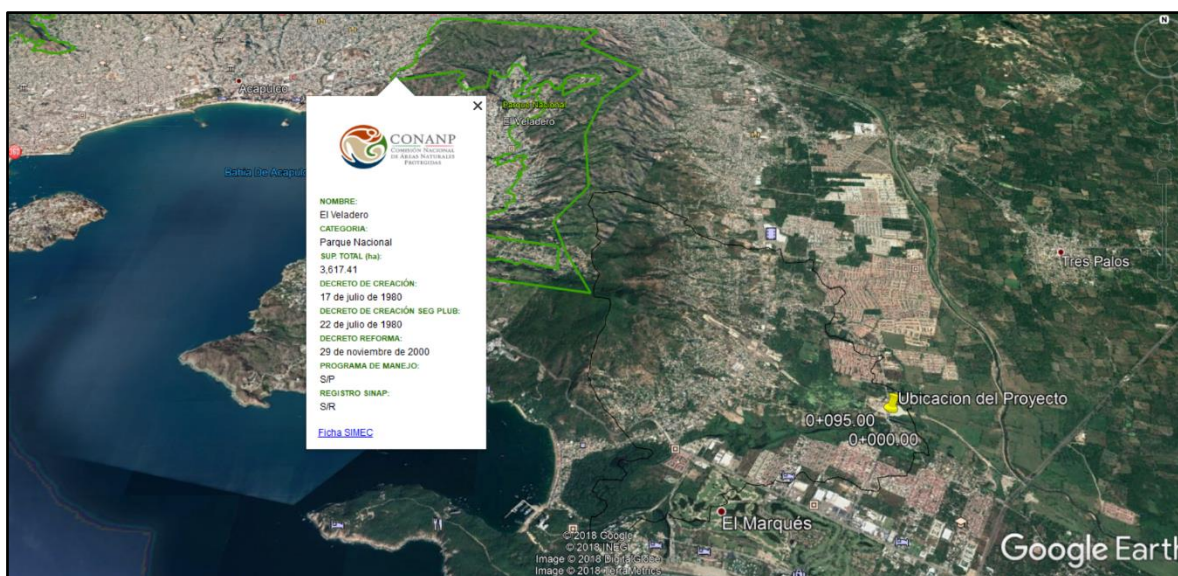


Imagen 40. Vista satelital de la ubicación del Polígono Oriente del Parque Nacional el Veladero y el Sistema Ambiental Colindante del Proyecto.

Fuente; Sistema de Información Geográfica de las Áreas Naturales Protegidas (SIG), Google Earth.

VINCULACIÓN

La zona donde se contempla llevar a cabo el proyecto de construcción del Puente Vehicular “La Marquesita” no se ubica dentro de ninguno de los dos polígonos del Parque Nacional El Veladero, razón por la cual no contraviene con las disposiciones en la materia.



➤ Regiones Hidrológicas Prioritarias

Este mapa presenta las Regiones Hidrológicas Prioritarias de México (110 áreas). En octubre de 1997, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) inició el Programa de Regiones Prioritarias Marinas y Limnológicas de México, con el apoyo de las agencias The David and Lucile Packard Foundation (PACKARD), la Agencia Internacional Para el Desarrollo de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF).

Este extracto del mapa original forma parte del Programa Regiones Hidrológicas Prioritarias, una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional del conocimiento y conservación de la biodiversidad de México. Arriaga, L., V. Aguilar y J. Alcocer. (2002).

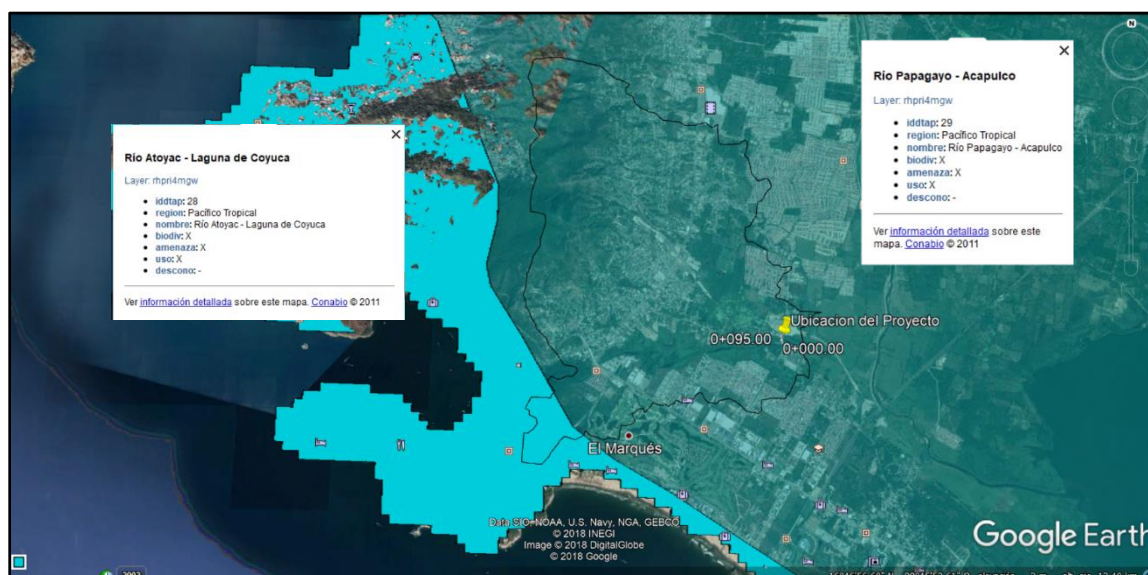
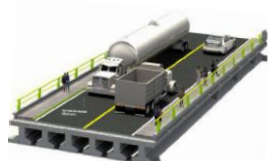


Imagen 41. Vista Satelital de las Regiones Hidrológicas Prioritarias en las que incide el Proyecto de Construcción del Puente Vehicular.

Fuente; Arriaga, L., V. Aguilar y J. Alcocer. (2002). 'Aguas Continentales y diversidad biológica de México'. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Escala 1: 4000 000. México

VINCULACIÓN

El área donde llevara a cabo el proyecto de construcción del Puente Vehicular “La Marquesita” se ubica dentro 100% dentro de la RHP no. 29 Rio Papagayo – Acapulco, mientras que el Sistema Ambiental 97% está dentro de la RHP no. 29 Rio Papagayo – Acapulco y 3% dentro de la RHP no. 28 Río Atoyac – Laguna de Coyuca. En lo que respecta a la incidencia, se resalta que no se verá afectada, debido a que actualmente ya existe un puente en dicho punto y solo se pretende sustituir y ampliar, por lo que no habrá necesidad de realizar desmontes de cobertura forestal, nuevos cortes en taludes o rellenos en áreas adicionales, razón por la cual no contraviene con las disposiciones en la materia.

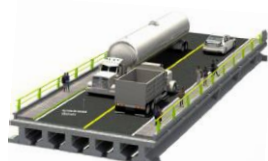


III.3 Normas Oficiales Mexicanas

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

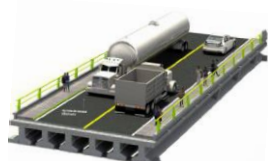
En términos de la Ley Federal de Metrología y Normalización, una Norma Oficial Mexicana (NOM) es la regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias competentes, que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un 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	
NOM-059-SEMARNAT-2010 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.	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>Kinosternon integrum</i> - Sujetas a protección especial), 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 fauna silvestre.
EN MATERIA DE SUELOS	
NOM-138-SEMARNAT/SS-2003 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.	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.



EN MATERIA DE RESIDUOS	
NOM-052-SEMARNAT-2005 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	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.
NOM-161-SEMARNAT-2011 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.	En observancia a esta norma, durante la ejecución de los trabajos de demolición generados de la estructura del puente a sustituir, así como el producto 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.

EN MATERIA DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA	
NOM-041-SEMARNAT-2006 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 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.	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: ☐ Utilizar maquinaria y vehículos en buenas condiciones de operación a fin de minimizar la emisión de gases. Además, se recomienda mantenerlas en constante mantenimiento y chequeo. ☐ Evitar llenar los camiones de acarreo de material hasta su máxima capacidad y de ser necesario cubrirlos con lona y humedecer el material.



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.	
--	--

EN MATERIA DE CONTAMINACIÓN POR RUIDO	
NOM-080-SEMARNAT-1994 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.	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: ☐ 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. ☐ 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.

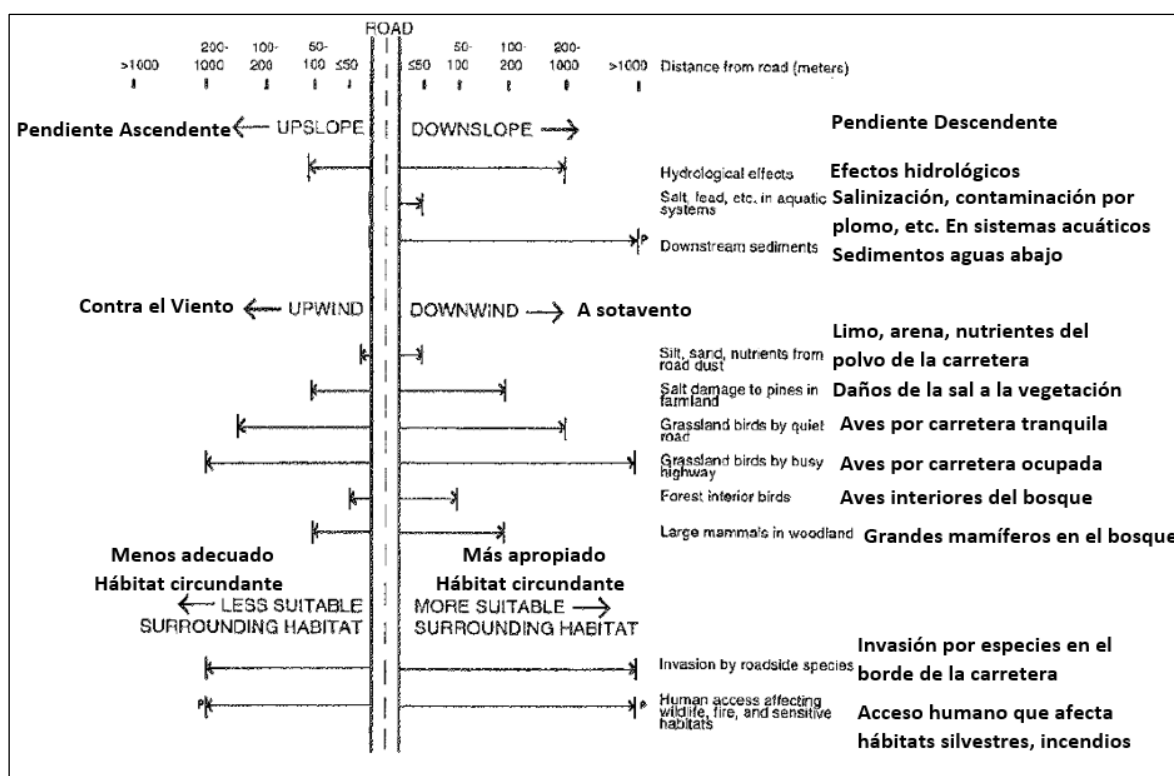


Imagen 42. Zona de efecto de carretera definida por efectos ecológicos extendiendo las distancias desde una carretera. La mayoría de las distancias se basan en estudios ilustrativos específicos; la distancia a la izquierda es arbitrariamente la mitad de eso a la derecha. Indica un efecto principalmente 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 (95.0 m), tipo de proyecto (Puente vehicular con 16.50 m de ancho total) 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 de 1,462.0 m² (**0.146 ha**), como parte de un proyecto de mayores dimensiones. El Polígono del **área de influencia** fue de 300 m (siendo estas las distancias máximas y mínimas arbitrarias definidas para el presente estudio), lo anterior arrojó un polígono de **42.21 hectáreas** de superficie.

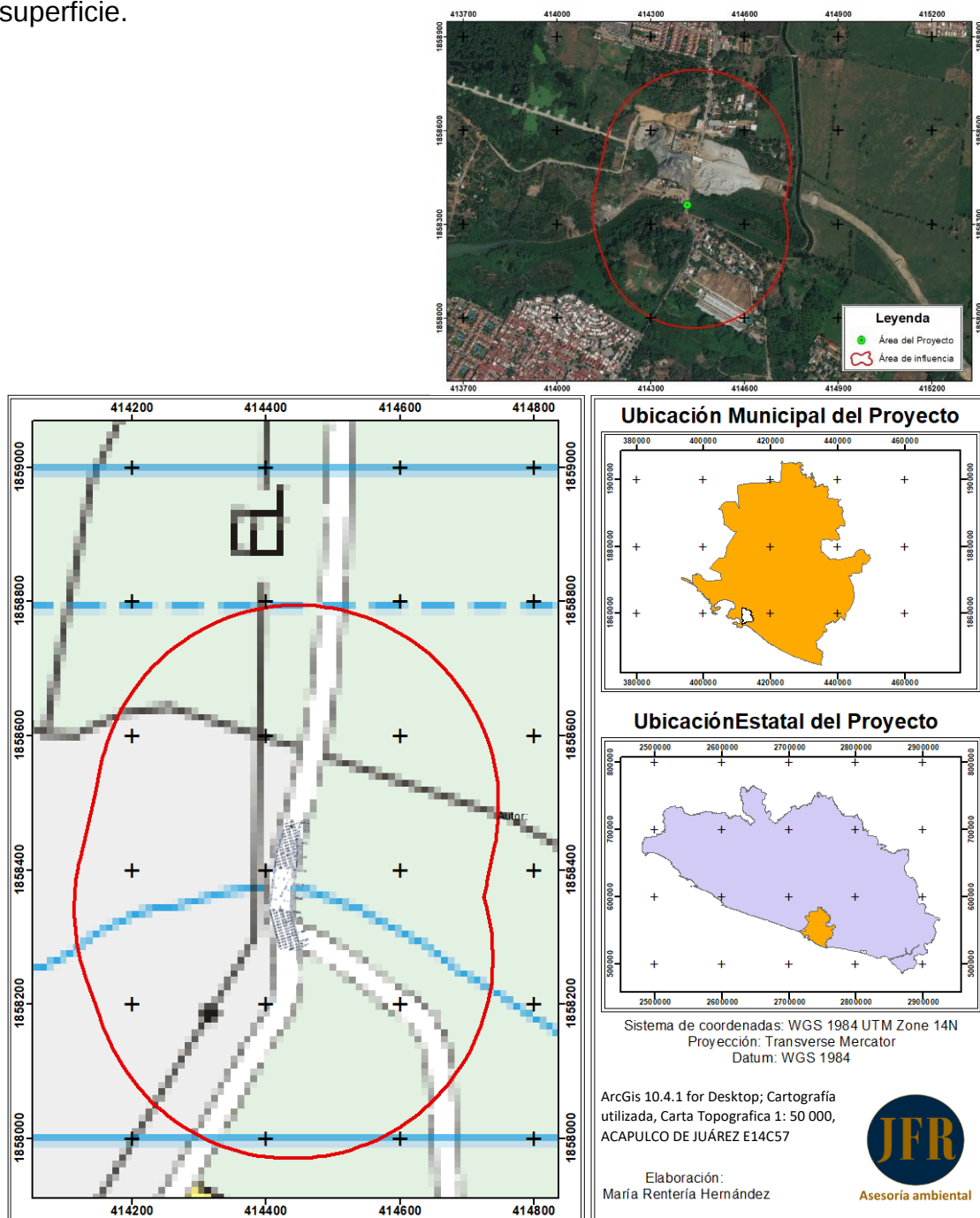
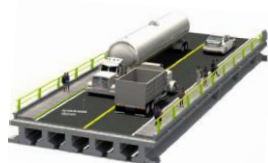


Imagen 43. Vista satelital y Cartográfica del Área de Influencia del Proyecto



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 el Arroyo Colacho o Canal Meándrico. Esto se debe a que la alteración del medio se reducirá al máximo y el hecho de cubrir con todas las especificaciones requeridas (Medidas de Mitigación), el flujo hidráulico será impactado moderadamente. En este sentido El principal criterio de delimitación del SA fue hidrológico superficial y de relieve; se identificó el cuerpo de agua principal incidente con el Proyecto (A. Colacho), así como sus principales corrientes estacionales provenientes del Parteaguas del Veladero. Se reconoce la importancia y se asegura la permanencia y continuidad de estos elementos hídricos en el ámbito local, por encima de la afectación moderada que se pueda causar a este cuerpo de agua.

El **Sistema Ambiental** para el presente estudio constara de una superficie de **1,163.71 ha** (**Anexo** 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 parte importante del sector Cayaco – Llano Largo localidades

beneficiadas, así como la carretera Cayaco – Puerto Marques y parte proporcional de la vialidad que conduce al proyecto, con lo que se cubre la interrelación de los componentes ambientales y sociales.

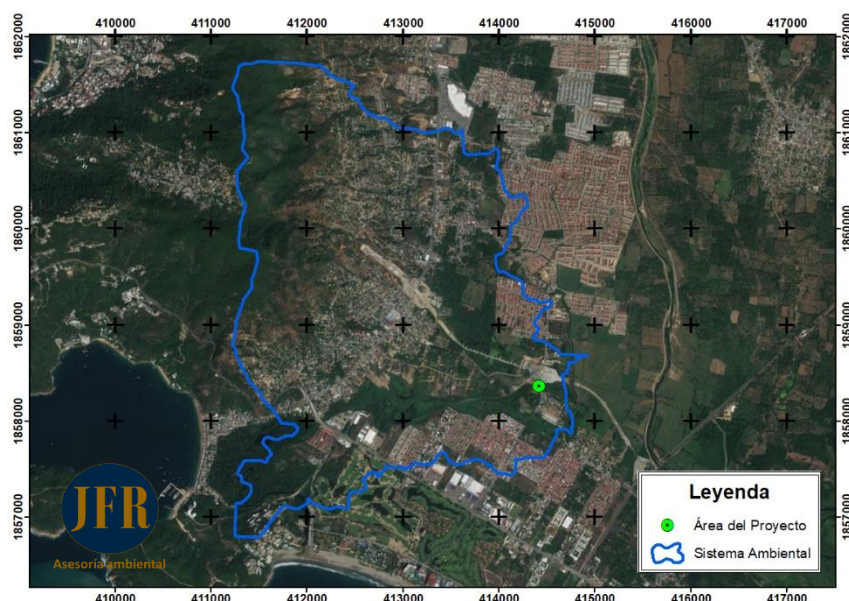


Imagen 44. Vista satelital del SA, así como del Área del Proyecto.

Fuente; Google Earth, ArcGis 10.4.1 for Desktop



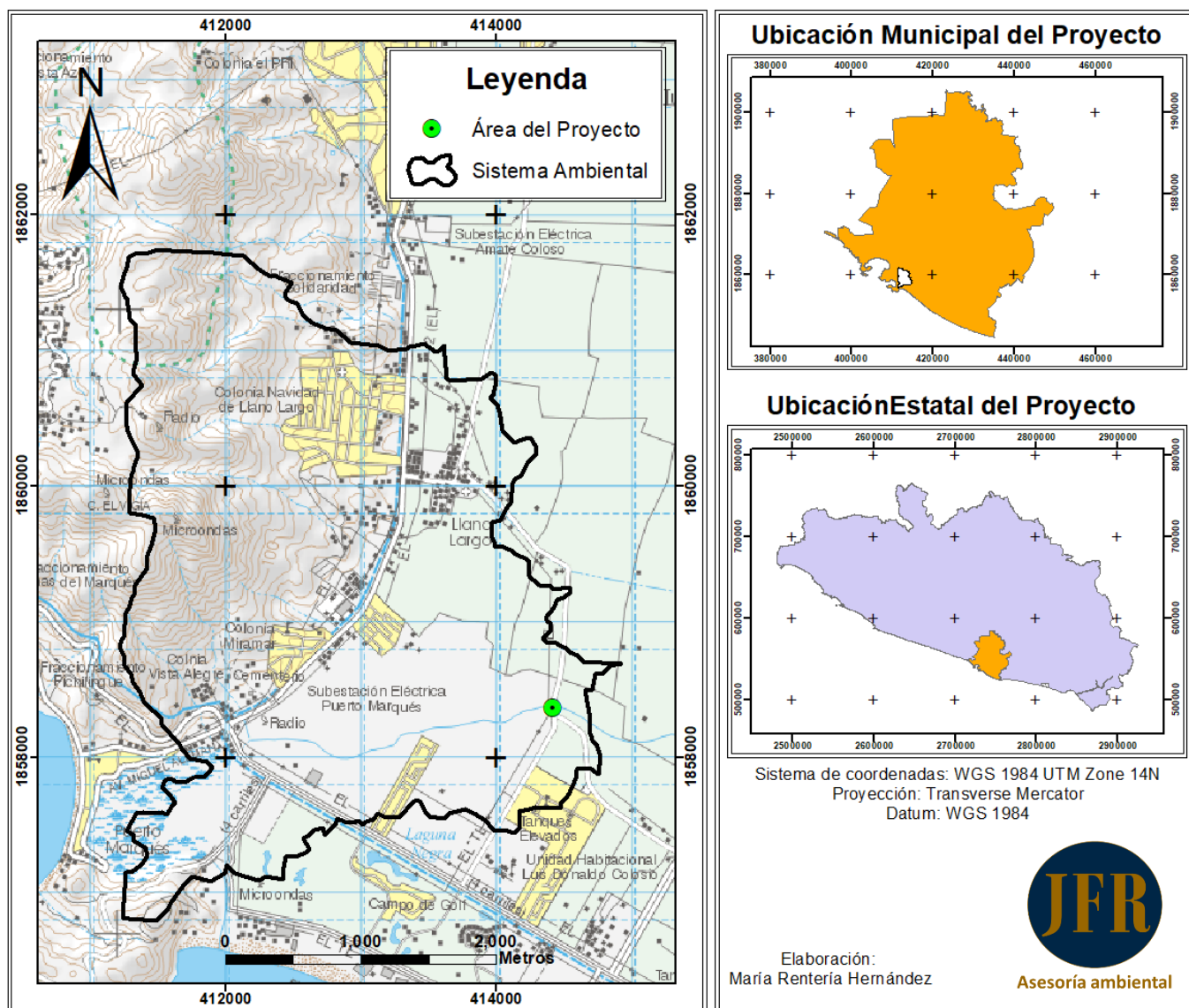


Imagen 45: Delimitación del Sistema Ambiental del Proyecto de Construcción del Puente Vehicular “La Marquesita”, ubicado en el Municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero.

Fuente: ArcGis 10.4.1 for Desktop; Cartografía utilizada, Carta Topografica 1: 50 000, ACAPULCO DE JUÁREZ E14C51, Red Hidrográfica 1:50 000, edición 2.0.

Con base en los capítulos anteriores;

- El área del Proyecto contará con una superficie de 1,462.0 m² (0.146 ha).
- El área de Influencia del Proyecto contará con una superficie de 42.21 hectáreas.
- El área del Sistema Ambiental constará con una superficie de 1,462.00 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, el *Área de Influencia* y el *Área del proyecto* se encuentran situados 100% dentro del Aw0: Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C, precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

En lo que respecta al *Sistema Ambiental*, se encuentran situado 20% de la superficie 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 y 80% en Aw0.

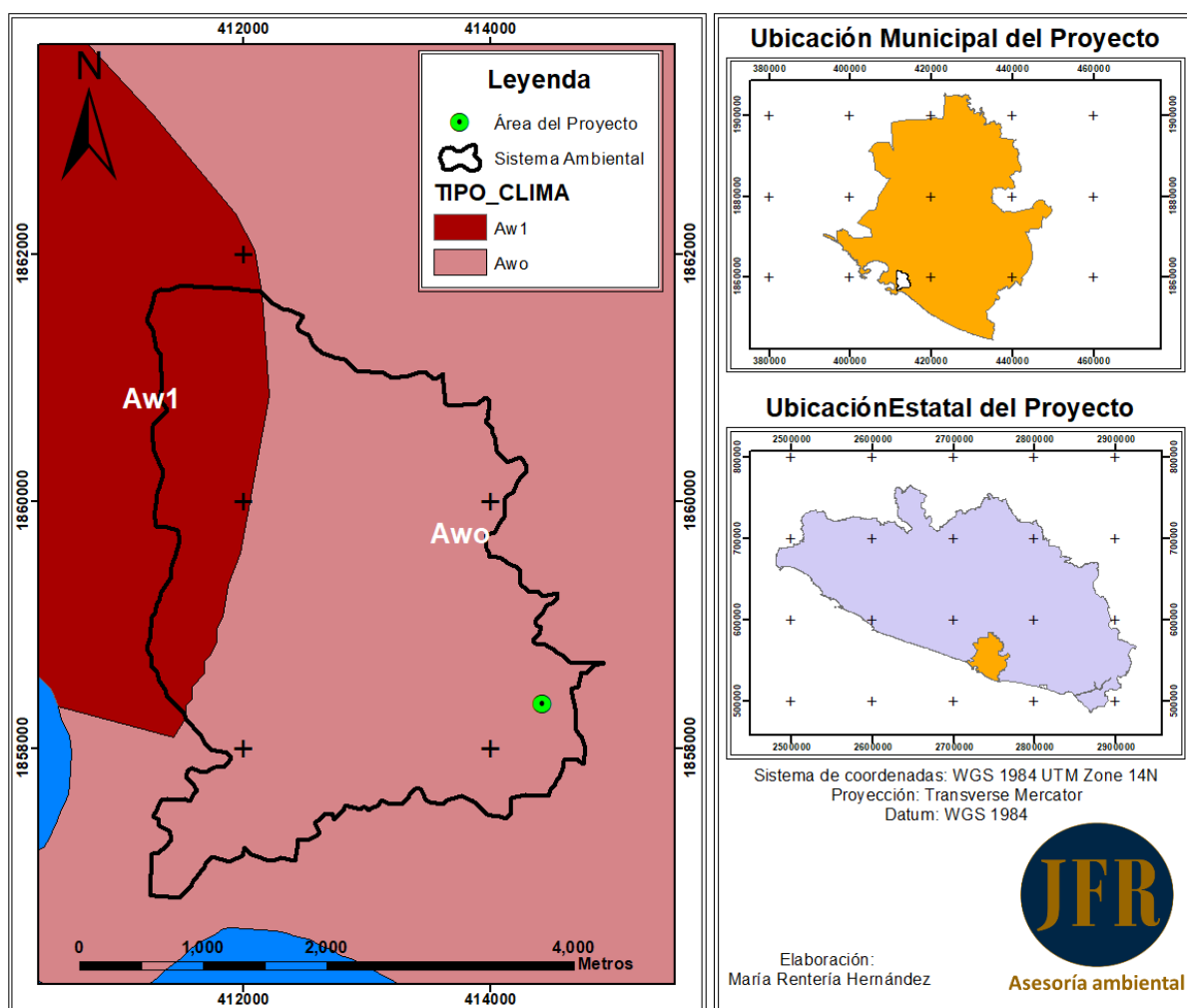
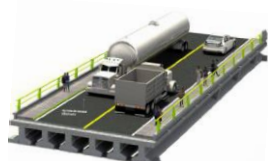


Imagen 46: Extracto de la carta de Climas de la República Mexicana clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García, en el SA, el AI y el Área del Proyecto de Construcción del Puente Vehicular "La Marquesita", ubicado en el Municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero.



➤ Temperaturas

A partir de los datos recabados de la Red de Estaciones Climatológicas (CONAGUA), se determinó que no existía ninguna estación climatológica dentro del Sistema Ambiental, por lo que se tomaron los resultados de la estación Laguna Tres Palos (de número 00012223 y ubicada a los 16°49'47" latitud N y 099°46'42" longitud O) por ser la más cercana al área del proyecto y por contar con las mismas características del lugar; señalando como Temperatura Máxima Normal, 32.3° c; Temperatura Media Normal, 27.7° c y Temperatura Mínima Normal, 23.0° c.

Tabla 9. Normales Climatológicas Periodo: 1981-2010 – Laguna Tres Palos

ESTACION: 00012173 Laguna Tres Palos				A 3.6 Kilómetros del área del Proyecto									
Elementos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura Máxima Normal	31.7	31.4	31.4	31.8	32.4	32.8	33.0	33.1	32.7	32.8	32.7	32.3	32.3
Temperatura Media Normal	26.5	26.3	26.4	27.2	28.1	28.5	28.6	28.7	28.3	28.3	27.9	27.2	27.7
Temperatura Mínima Normal	21.3	21.3	21.5	22.5	23.7	24.3	24.3	24.2	24.0	23.9	23.1	22.2	23.0

Fuente: Red de Estaciones Climatológicas – CONAGUA

En lo que respecta al Área de Influencia y al Sistema Ambiental se determinó que en ambas superficies existe un gradiente térmico en un rango de los 26°C a los 28°C, tal y como se ve reflejado en la siguiente imagen correspondiente a las isotermas calculadas por García E. – CONABIO (1998).

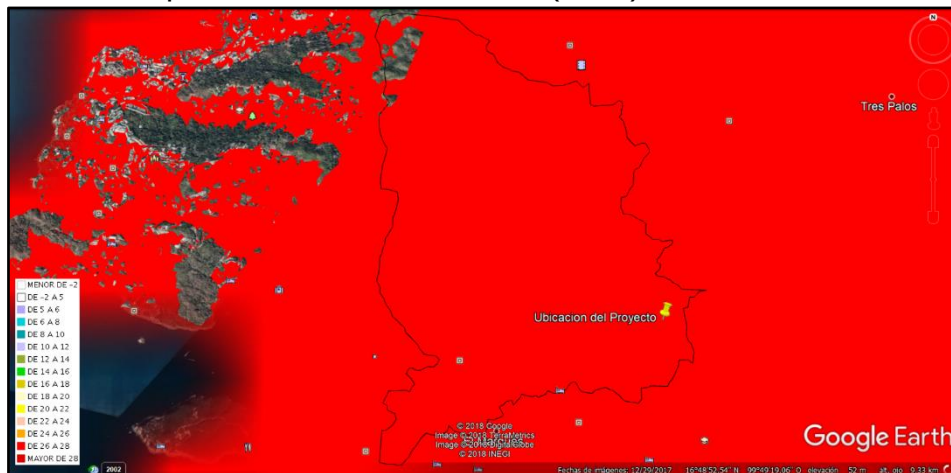
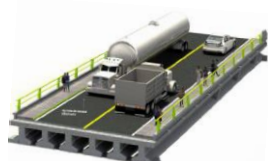


Imagen 47: Extracto de la carta de Isotermas Medias Anuales'. Escala 1:1000000, México, con sobreposición en el SA, AI y Área del Proyecto.

➤ Precipitación

A partir de los datos recabados de la Red de Estaciones Climatológicas (CONAGUA), se determinó que no existía ninguna estación climatológica dentro del Sistema Ambiental, por lo que se tomaron los resultados de la estación Laguna Tres Palos (de número 00012223 y ubicada a los 16°49'47" latitud N y 099°46'42" longitud



O) por ser la más cercana al área del proyecto y por contar con las mismas características del lugar; se generaron las siguiente tabla referente al régimen de lluvias.

Tabla 10 Normales Climatológicas Periodo: 1981-2010 – Laguna Tres Palos

Elementos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
PRECIPITACION NORMAL	13.9	9.6	2.8	0.9	23.6	213.2	222.1	286.3	291.4	153.0	7.3	7.9	1,232.0
MAXIMA MENSUAL	157.2	129.0	45.0	17.5	167.0	543.3	433.1	674.5	1,077.0	423.5	47.0	40.5	
MAXIMA DIARIA	76.8	120.0	40.5	23.0	205.0	264.2	172.0	199.0	204.3	112.0	17.5	45.0	

Fuente: Red de Estaciones Climatológicas – CONAGUA

En este sentido se estableció una Precipitación Normal anual de 1,132.0 mm para el área del proyecto, tomando como referencia lo anteriormente descrito. Así pues, se determinó un régimen de lluvias a partir de los meses de Mayo a Octubre y una temporada más seca en los meses de Febrero a Abril.

En lo concerniente al Área de Influencia y al Sistema Ambiental, se determinó que las superficies se ubican bajo un rango de precipitación de 1000 a 1200 mm, tal y como se ve reflejado en la siguiente imagen de isoyetas, trazadas por García, E. - CONABIO, (1998).

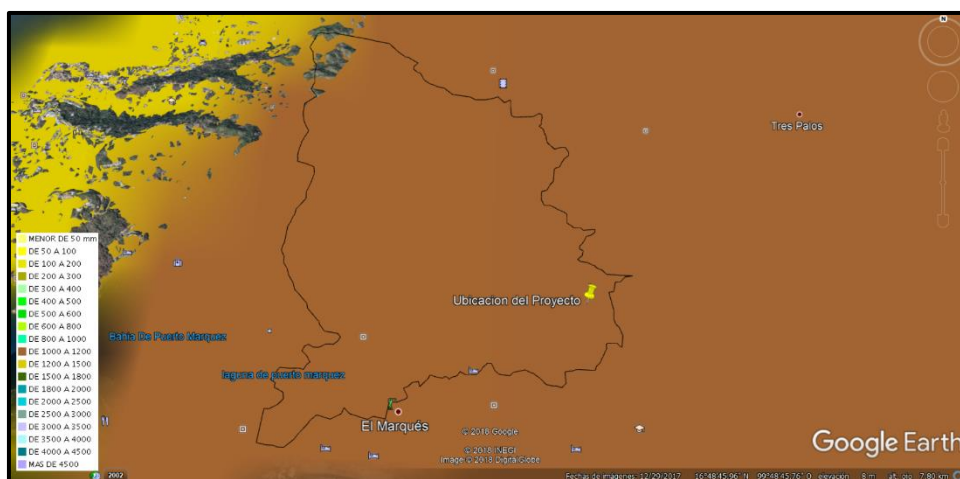


Imagen 48: Extracto de la carta 'Precipitación total anual'. Escala 1: 1000000. México, con sobreposición en el SA, AI y Área del Proyecto.

➤ Tormentas Tropicales y Huracanes

Por su ubicación geográfica y poseer costas tanto en el Golfo de México como en el Océano Pacífico, México se encuentra expuesto a la influencia de los ciclones tropicales, fenómenos que se caracterizan por producir fuertes vientos, lluvias intensas y alto oleaje. Los ciclones tropicales se presentan año tras año afectando a la población que se asienta próxima a las costas y, muchas veces, también a asentamientos lejanos a ellas. Para la temporada de huracanes de 2017, se presentaron 18 huracanes en el Océano Pacífico y 11 en el Océano Atlántico, Golfo



de México y mar Caribe, algunos de estos fenómenos tuvieron influencia en territorio mexicano, lo que demuestra la gran exposición del país a estos (CONAGUA, 2016 citado por Rodríguez Esteves, Juan Manuel 2017).

El estado de Guerrero, en la costa sur del Pacífico mexicano, ha sido afectado por un número significativo de tormentas tropicales en los últimos años. Guerrero es uno de los estados con una considerable actividad turística al contar con centros turísticos de importancia nacional e internacional, tal es el caso Ixtapa-Zihuatanejo y del puerto de Acapulco. Este ha sido un gran centro de desarrollo turístico desde la década de 1950, cuando los gobiernos de ese entonces vieron el potencial esa región. Esto dio como resultado que Acapulco fuera desde ese entonces una de las principales fuentes económicas para el estado de Guerrero y para el país en este sector. Rodríguez Esteves, Juan Manuel (2017).

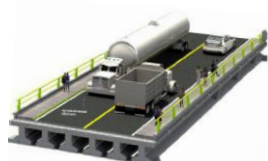
Para el periodo de 1970 a 2011, el estado de Guerrero ha sufrido el impacto directo de por lo menos 24 ciclones tropicales, destacando los años 1974 y 1996 cuando se presentaron tres ciclones en cada temporada (CONAGUA, 2012 citado por Rodríguez Esteves, Juan Manuel 2017).

En este sentido con base en el Atlas Nacional de Riesgo publicado por CENAPRED el área del proyecto se ubica bajo dos indicadores; 1. Grado de Peligro por ciclones tropicales hasta el 2015, en el cual se clasifica con bajo peligro, 2. Grado de riesgo por Ciclones tropicales hasta el 2015, en el cual se clasifica con riesgo medio.

En este sentido de acuerdo con la CONAGUA en la presente temporada de ciclones 2018, se pronosticaron 18 ciclones tropicales con nombre en la cuenca del Pacífico Nororiental y 14 en la del Atlántico, sumando un total de 32 ciclones tropicales.



Imagen 49: Infografía de Pronóstico para la temporada de Ciclones Tropicales 2018



La presente información fue tomada de la Actualización del Plan Director de Desarrollo Urbano de Acapulco de Juárez Guerrero, elaborado por CEURA, S. A. de C. V. (SDUOP 2015)

Humedad ambiente. La humedad relativa del aire alcanza un promedio del 75% durante el año, y se acentúa en el periodo de lluvias (mayo a octubre), tiene su máximo en el mes de septiembre con el 78%; prevaleciendo el 75% de junio a diciembre.

Asoleamiento. Las horas de insolación alcanzan un promedio de 233 horas al mes, durante el año, más de la mitad del año se da la mayor cantidad de horas de insolación con más de 240 horas al mes, en los meses con mayor incidencia: enero, mayo, junio, julio, agosto, octubre y diciembre.

Nublados. Los días de nublado cerrado alcanzan un promedio de 11% días al mes, durante el año, y se acentúa en el periodo de lluvias (mayo a octubre, tiene su máximo en el mes de septiembre con 21.5 días; prevaleciendo por sobre los 18 días al mes, de entre junio a septiembre.

Ventilación. Vientos predominantes, tanto en verano como en invierno con dirección sursuroeste (en época de lluvias con dirección al sureste y en época de secas con dirección noreste). La velocidad del viento máximo diario durante el año, alcanza un promedio de 7 km/h, durante los meses del año e incrementándose durante el estiaje (noviembre-abril).

La marcha del viento a lo largo de un día determinado, presenta rumbos e intensidades diversas, siendo las menos fuertes con una velocidad de 7 a 2 km/h durante las horas de la media noche a la madrugada, entre la 1 y las 9 de la mañana; a partir de las 10 de la mañana se eleva hasta un máximo de 24 km/h a las 18 horas, decayendo hasta la media noche. De las 15 h a las 21 h los vientos provienen del Oeste; de la media noche a la madrugada provienen del noreste.

También se señala que los vientos provenientes del mar durante el día, se desvían al oriente al tocar la Roqueta, y entran a la bahía hacia Icacos y se desvían por la cortina del Veladero hacia la Quebrada ventilando la bahía a su paso.

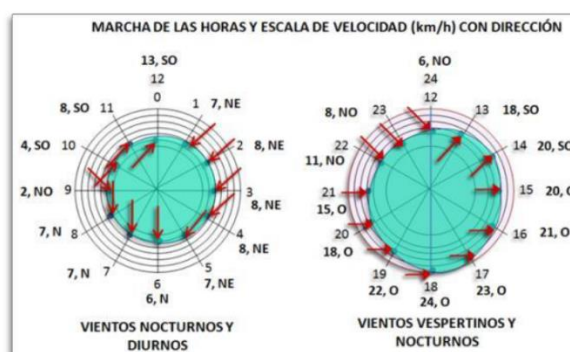
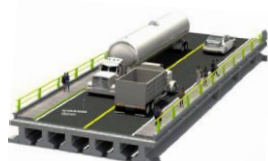


Imagen 50: Vientos Horas y escala de Velocidad

FUENTE: Cuadro elaborado por CEURA, S. A. de C. V., sobre la base de la información de las Estaciones Meteorológicas Automáticas: Comisión Nacional del Agua CONAGUA y Servicio Meteorológico Nacional SMN septiembre 2013.



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:

- 22%, corresponden a rocas metamórficas de litología Complejo metamórfico (pE(?)TpgCM) de la Era Mesozoica-Cenozoica, Periodo Jurásico - Terciario de formación intermedia.
- 54% corresponde a rocas sedimentaria de litología aluvial (Qhoal) de la Era Cenozoico, Periodo Cuaternario, tipo de unidad Deposito reciente.
- 24% corresponde a roca intrusiva, litología Granito-Granodiorita (TeoGr-Gd) de la Era Cenozoica, Periodo Terciario, de formación intermedio.

En lo que respecta al área de influencia (AI) y al área del Proyecto (AP), estos se encuentran en su totalidad situados sobre rocas sedimentaria de litología aluvial (Qhoal) de la Era Cenozoico, Periodo Cuaternario, tipo de unidad Deposito reciente.

De acuerdo al INEGI 2005, las rocas metamórficas son todas las rocas que influencia de condiciones físicas y/o químicas diferentes, como la elevación de temperatura y/o presión. De las que habían regido en la formación de la roca original; modifican las características primarias, dando paso a nuevos minerales llamados neoformados y la adquisición de texturas particulares. En lo que respecta al complejo metamórfico se refiere a cualquier combinación que involucre más de dos tipos de rocas metamórficas.

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.

Las rocas ígneas, Intrusivas, 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 al granito este se compone esencialmente de cuarzo, feldespato y plagioclasa en cantidades variables y Granodiorita el cual está formado esencialmente de cuarzo, plagioclasa y muy poca cantidad de feldespato alcalino.



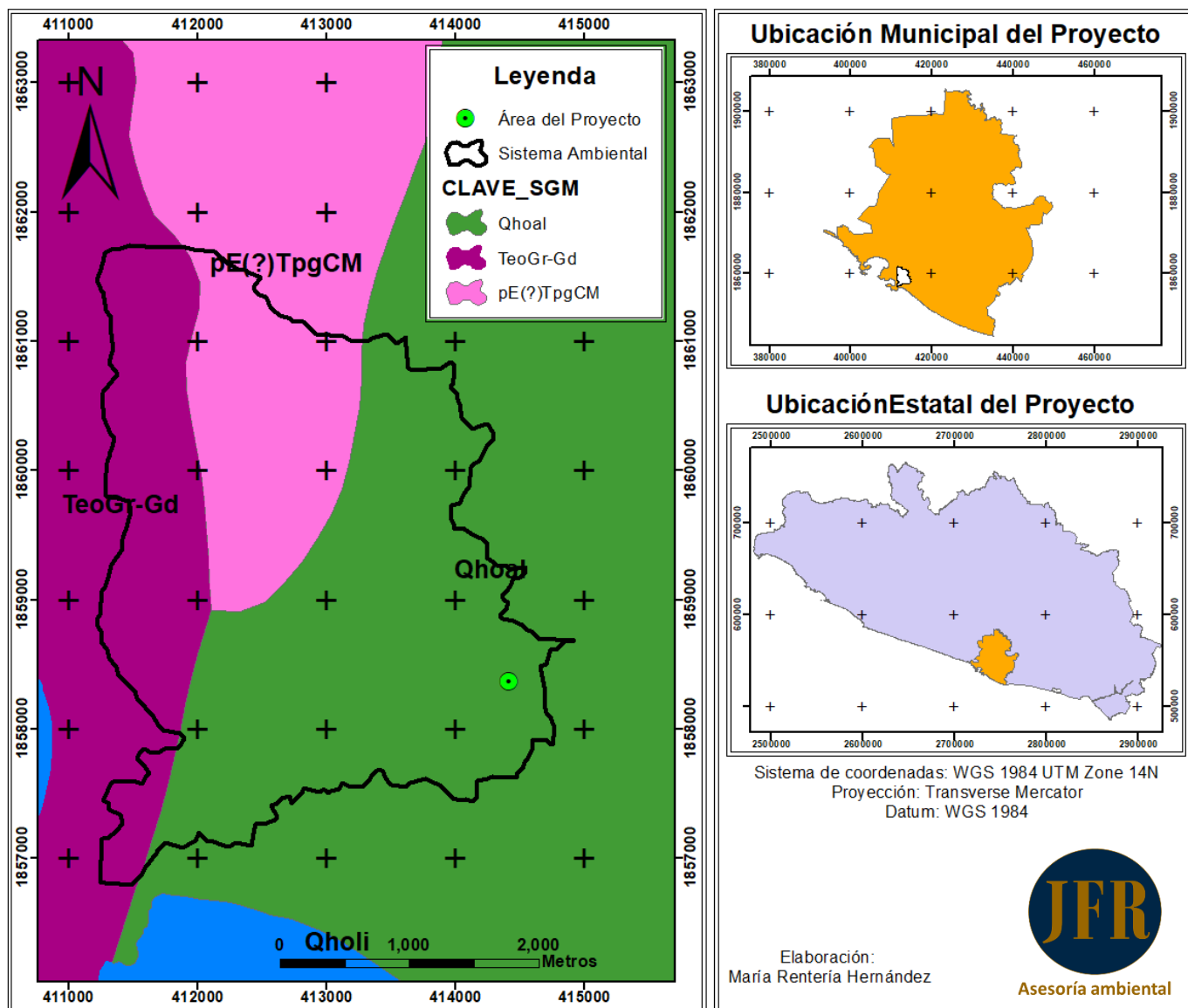
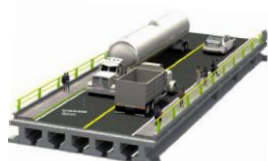


Imagen 51: Extracto de la carta de Geología – Litología en el SA, el AI y el Área del Proyecto de Construcción del Puente Vehicular “La Marquesita”, ubicado en el Municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero.

SA: • 22%, rocas metamórficas de litología Complejo metamórfico, 54% corresponde a rocas sedimentaria de litología aluvial y 24% corresponde a roca intrusiva, de litología Granito-Granodiorita.

AI y Área del Proyecto: encuentran en su totalidad situados sobre rocas sedimentaria de litología aluvial.



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 21.86% tipo sierra, 30.04% tipo Lomerío y 48.10% corresponde a tipo 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.

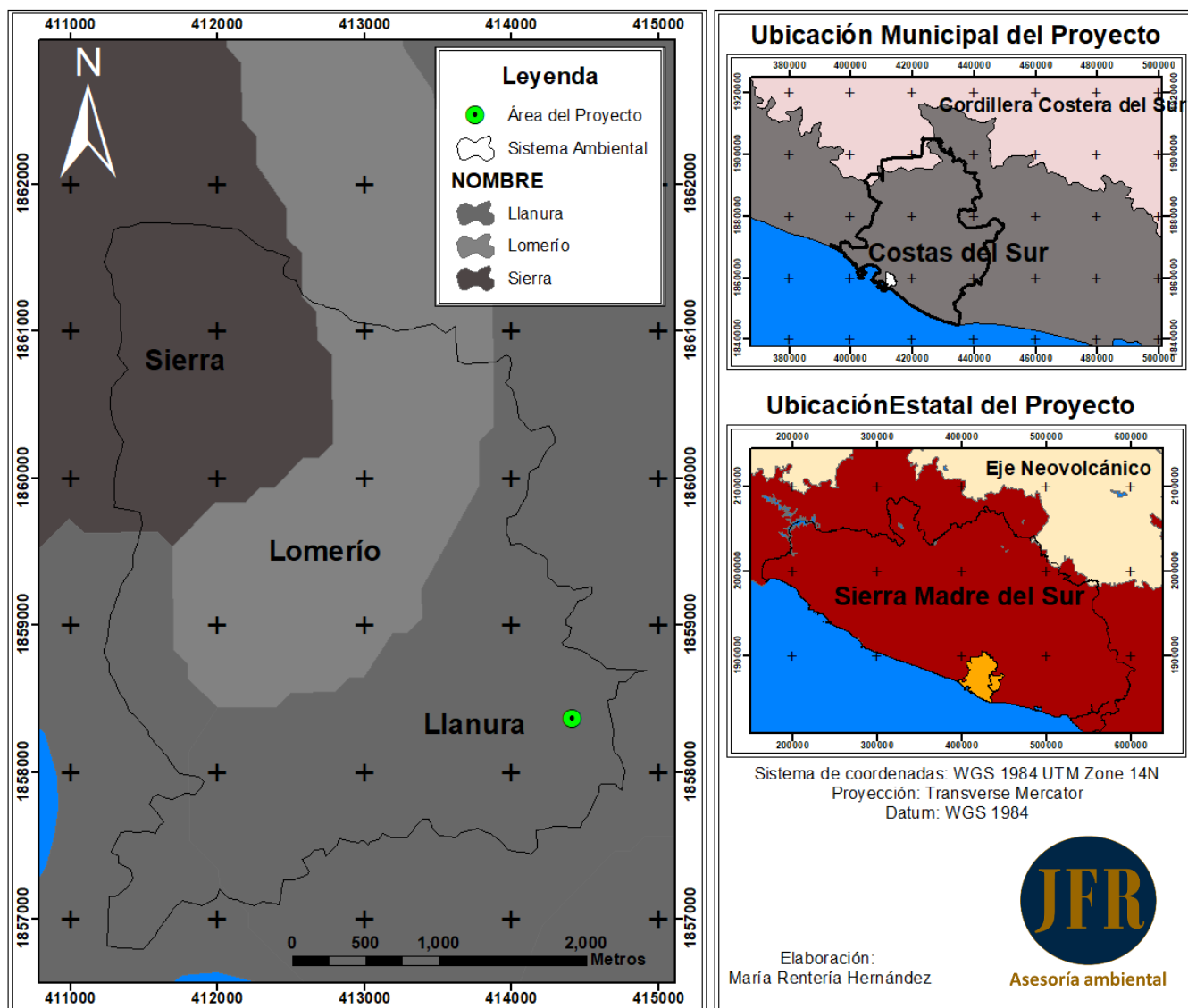
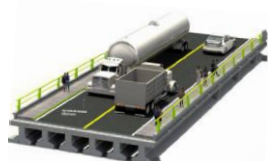


Imagen 52: Provincias fisiográficas, Subprovincias fisiográficas y Sistema de topoformas en el SA, el AI y el Área del Proyecto de Construcción del Puente Vehicular "La Marquesita", ubicado en el Municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero.

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



d) Pendientes

La presente información fue tomada de la Actualización del Plan Director de Desarrollo Urbano de Acapulco de Juárez Guerrero, elaborado por CEURA, S. A. de C. V. (SDUOP 2015).

- Análisis de pendientes

Las pendientes del terreno de los lomeríos del —Anfiteatroll, que forman el marco de referencia de la Bahía de Acapulco, son una de las mayores fortalezas de impacto turístico que permiten contar con las mejores vistas espectaculares. Sin embargo, las laderas de la parte alta presentan inclinaciones del terreno mayores al 30% siendo una limitante para el desarrollo urbano. Las inclinaciones del terreno en el territorio incluyen 5 categorías asociadas a la pendiente, superficie cubierta y a sus limitantes al desarrollo urbano:

FACTOR	VARIABLE				APTITUD		USOS DEL SUELO						
					Posible	Restictiva	Habitacional y Densidad			Comercio y Admon.	Industria	Recreación	Usos Especiales
TOPOGRAFÍA	PENDIENTES	T1	0 a 2%	29,806.10	41.42%			Baja	Media	Alta			
		T2	2 a 5%	3,401.00	4.73%								
		T3	5 a 10%	5,312.20	7.38%								
		T4	10 a 15%	6,206.70	8.63%								
		T5	15 a 30%	15,533.30	21.59%								
		T6	30 a 45%	7,339.20	10.20%								
		T7	45% y más	4,355.10	6.05%								

Imagen 53. Rangos de Inclinación y Aptitud del Terreno

- Uso potencial para el desarrollo urbano.

Las condiciones de aptitud para el desarrollo urbano se pueden identificar con el siguiente conjunto de pendientes según los rangos: T2, 2 al 5%; T3, 5 al 10%; T4, 10 al 15%; T5, 15 al 30%; que cubren 30,453.30 ha equivalentes al 42% del territorio; con excepción de los rangos: T1, 0 al 2% de pendiente nula y débil del Valle La Sabana y la planicie costera; T6, 30 al 45% y T7, 45% y más, que suman 41,500.5 o 57.68% del territorio, zonas con pendientes muy pronunciadas de las laderas altas de la cadena de cerros que rodea a la bahía. No se debe permitir el desarrollo urbano en zonas con relieve muy accidentado o con pendientes mayores a 35%.

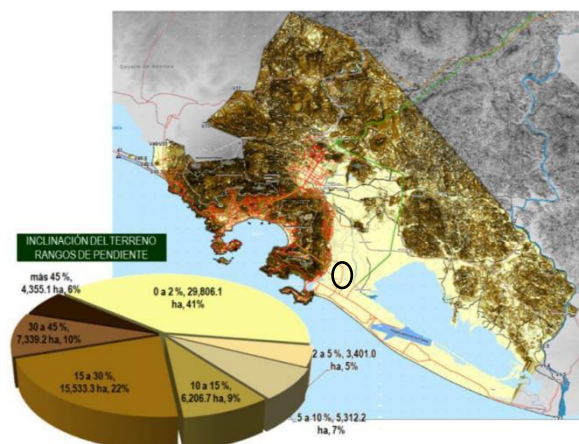
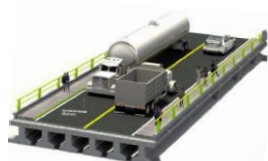


Imagen 54. Rangos de Inclinación y Aptitud del Terreno

Con base en la información descrita, se resalta que tanto el área del proyecto como el área de influencia, se encuentran dentro la variable T1, 0 al 2% el cual refiera a una pendiente nula y débil distribuido en el Valle La Sabana y la planicie costera.



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.

En este sentido el Sistema Ambiental comprende altitudes que van desde los 5 hasta los 364 msnm (en una sección de este a noroeste); en el Área de influencia del Proyecto oscilan altitudes de 7 a 10 msnm, mientras que en el Área del Proyecto la altitud es de 8 a 11 msnm.



Imagen 55: Vista satelital del perfil de elevación en el Area del Proyecto de Construcción del Puente Vehicular “La Marquesita”, ubicado en el Municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero. Fuente: Google Earth

- Análisis Hipsográfico

Véanse las diferencias de elevación del territorio, siendo las tierras bajas matizadas de color verde y las tierras altas matizadas en color café, en las cuales se observa una altitud que va de 0 hasta los más oscuros con una altitud mayor de 900 msnm.

En este sentido se resalta que el area del proyecto se encuentra situada en una altitud de msnm.

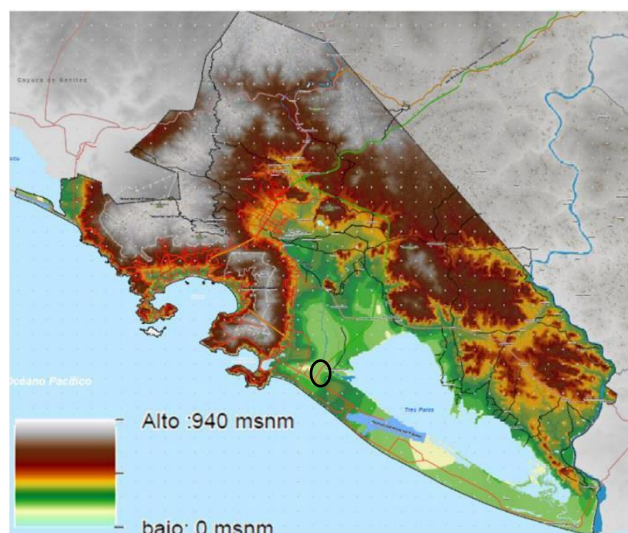


Imagen 56: Análisis Hipsográfico, tomado de Figura elaborada por CEURA, S. A. de C. V., sobre la base de la Carta Topográfica, escala 1:250,000 Shape (INEGI 2010).



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:

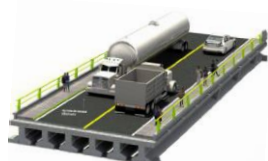
Tabla 11. Grupos de suelos del SA

NO.	CLAVE	%	GRUPO Y CALIFICADORES DE SUELO
1	SCglso+GLso/3	18.50%	Suelo tipo Solonchak, subtipo Gléyico, segundo subtipo Sódico, segundo tipo de suelo, conocido como Gleysol, subtipo Sódico, de clase textural fina
2	AREu/1	11.60%	Suelo tipo Arenosol, subtipo Éutrico, de clase textural Gruesa
3	PHha+RGeulep/2	18.17%	Suelo tipo Phaeozem, subtipo Háplico, con segundo tipo de suelo Regosol, primer subtipo Éutrico, segundo subtipo epiléptico, de textura Media
4	LPeuli+RGeulep+CMcrlep/2	30.5%	Suelo tipo Leptosol, subtipo Éutrico, segundo subtipo Lítico, segundo tipo de suelo Regosol, subtipo eutrico, segundo subtipo epiléptico, tercer tipo de suelo Cambisol, subtipo Crómico, segundo subtipo epiléptico, de textura Media.
5	LPeuli+RGeulep/2	1.70%	Suelo tipo Leptosol, subtipo Éutrico, segundo subtipo Lítico, segundo tipo de suelo Regosol, subtipo eutrico, segundo subtipo epiléptico, de textura Media.
6	ZU	19.17%	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; 11.10% corresponde a un suelo tipo Phaeozem, subtipo Háplico, con segundo tipo de suelo Regosol, primer subtipo Éutrico, segundo subtipo epiléptico, de textura Media. (PHha+RGeulep/2) y 88.90% corresponde a un suelo tipo Solonchak, subtipo Gléyico, segundo subtipo Sódico, segundo tipo de suelo, conocido como Gleysol, subtipo Sódico, de clase textural fina (SCglso+GLso/3)

AP; 100% corresponde a un suelo de tipo (SCglso+GLso/3); **-SC-** se refiere al primer tipo de la unidad y es predominante sobre el segundo, conocido técnicamente como Solonchak, el cual se caracteriza con enriquecimiento en sales fácilmente solubles en algún momento del año, formadas en ambientes de elevada evapotranspiración. Las sales son apreciables cuando el suelo está seco y en la mayoría de las veces precipitan en la superficie formando una costra de sal. **-gl-** corresponde al subtipo de suelo conocido como Gléyico y significa masa de suelo. **-so-** corresponde al segundo subtipo de suelo conocido como Sódico y significa con una capa de 20 cm o más con 6% de sodio o 15% de concentración de sodio más magnesio, dentro de los primeros 100 cm de profundidad. **-GL-** es el segundo tipo de suelo, conocido como Gleysol, que se caracteriza por ser 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. **-so-** corresponde al subtipo de suelo conocido como Sódico. **-3-** representa la clase textural fina los cuales son suelos arcillosos con más de 35% de arcilla, que tienen mal drenaje, escasa porosidad, son por lo general duros al secarse, se inundan fácilmente y son menos favorables al laboreo.



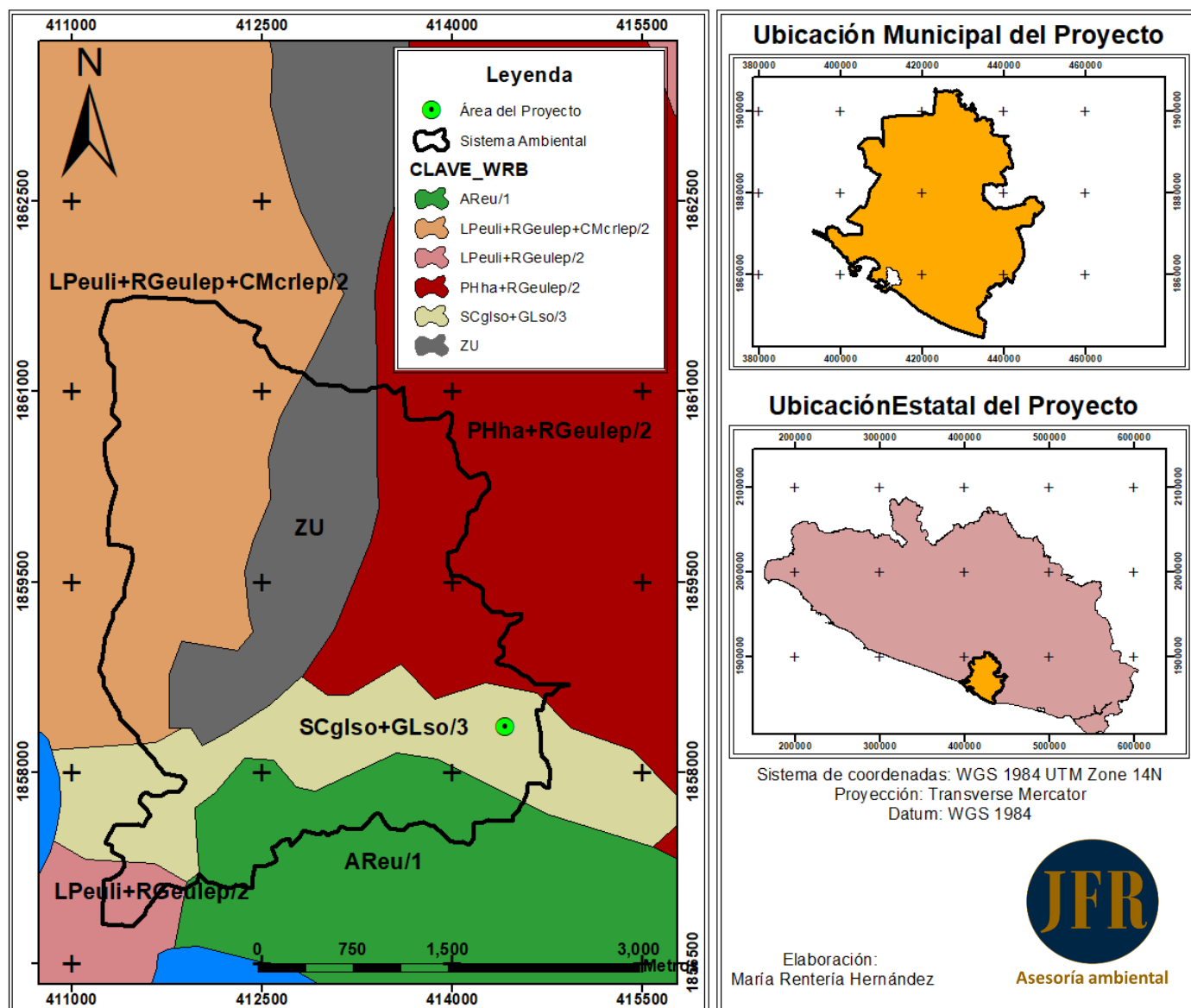
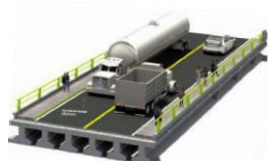


Imagen 57: Extracto del conjunto de datos vectorial Edafológico serie II (Continuo Nacional) en el SA, el AI y el Área del Proyecto de Construcción del Puente Vehicular "La Marquesita", ubicado en el Municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero.

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 Sistema Ambiental. El Área de Influencia como el Área del Proyecto están situadas dentro de un tipo de degradación Química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica, de grado ligero, causado por las actividades agrícolas.

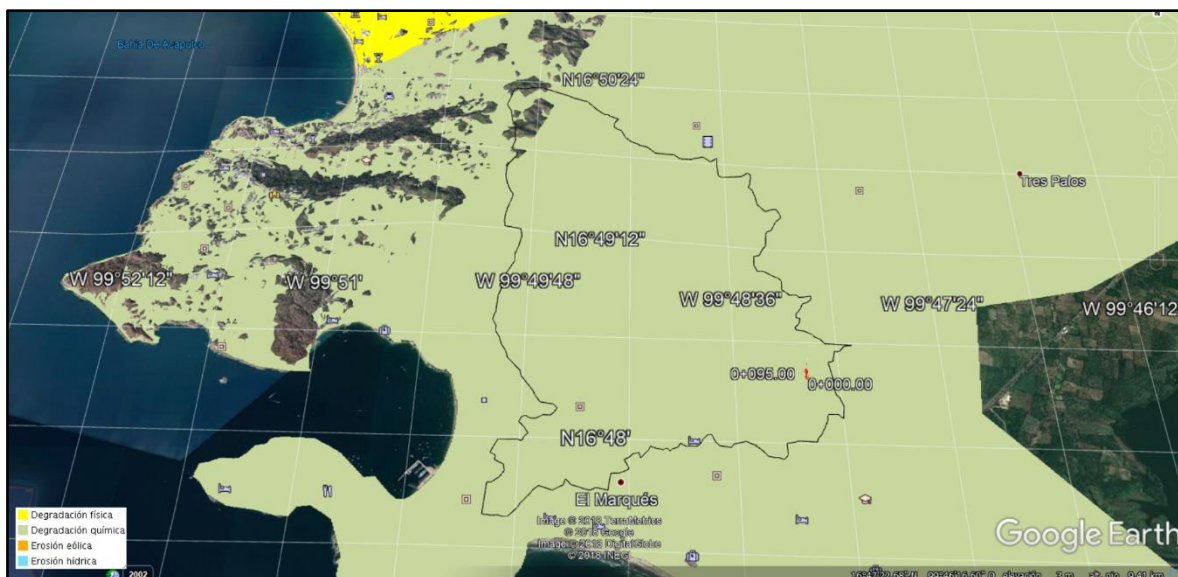


Imagen 58: Degradación del suelo en la República Mexicana - Escala 1:250 000, en el SA, el AI y el Área del Proyecto de Construcción del Puente Vehicular "La Marquesita", ubicado en el Municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero.

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 no se encuentran situados dentro de los terrenos potenciales de deslizamiento. En este sentido se resalta que 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 8 a los 11 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 Grande de Guerrero No. 19, Cuenca R. Atoyac y Otros, Subcuenca R. de La Sabana, Microcuenca Tres Palos este último determinado por el SIGEIA de la SEMARNAT, solo para el área del Proyecto.

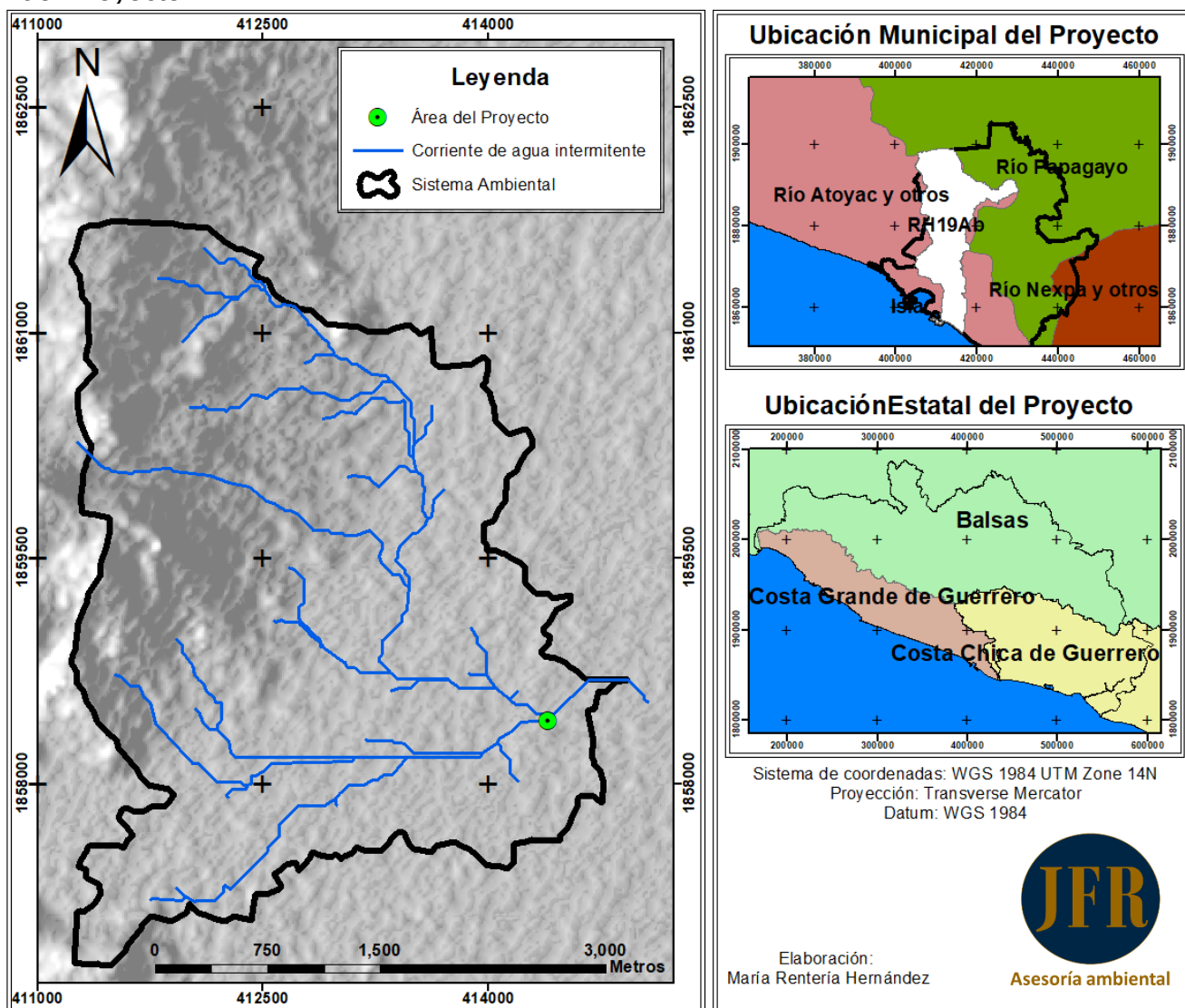


Imagen 59: Red Hidrográfica Escala 1:50 000 Edición: 2.0, en el SA, el AI y el Área del Proyecto de Construcción del Puente Vehicular "La Marquesita", ubicado en el Municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero.



Tabla 14. Información de la Subcuenca R. La Sabana

Propiedad	Valor
Identificador en Base de Datos	108
Clave de subcuenca compuesta	RH19Ab
Clave de Región Hidrográfica	RH19
Nombre de Región Hidrográfica	COSTA GRANDE
Clave de Cuenca	A
Clave de Cuenca Compuesta	A
Nombre de Cuenca	R. ATOYAC Y OTROS
Clave de Subcuenca	b
Nombre de Subcuenca	R. La Sabana
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	RH19Aa L. de Tres Palos
Total de Descargas (drenaje principal)	1
Lugar a donde drena 2	MAR
Total de Descargas 2	2
Lugar a donde drena 3	-
Total de Descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total de Descargas 4	0
Total de Descargas	3
Perímetro (km)	165.09
Área (km2)	466.03
Densidad de Drenaje	1.6886
Coeficiente de Compacidad	2.1566
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.14805164
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	2260
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	0
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	23.3
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	1911
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	20
Longitud de Corriente Principal (m)	64202
Pendiente de Corriente Principal (%)	2.978
Sinuosidad de Corriente Principal	1.49508986

Fuente: INEGI, SIATL

El área del proyecto se desarrollará sobre el Arroyo Colacho, el cual pertenece a la subcuenca del R. La sabana y es alimentado por sus principales corrientes estacionales provenientes del Parteaguas del Veladero.



En lo que respecta a la información puntual del Arroyo Colacho, se señala que la empresa EDIFICACIONES Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS INTELIGENTES GUERRERENSES, S.A. DE C.V. desarrollo un estudio hidráulico-hidrológico, con la finalidad de proporcionar al proyectista los datos hidráulicos requeridos para el diseño estructural del puente.

Dentro del estudio se consideraron los niveles necesarios para la protección del puente vehicular, se realizó sobre el Río Colacho, considerando todas las aportaciones que tiene el mismo, así como las regulaciones que existen sobre su cauce o sobre sus afluentes, para determinar por tramos específicos del arroyo, cada uno de los gastos para los cuales debe realizarse el Proyecto Ejecutivo cuidando los niveles calculados, con la finalidad de que el puente sea seguro para las condiciones de la lluvia de diseño.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el estudio:

- Gasto de Diseño = 240.51 m³/seg
- Nivel Aguas de Diseño (NADI) = 10.10 m
- Velocidad = 3.26 m/seg
- Longitud Propuesta del Puente = 30.00 m

• Calidad del Agua.

Demanda Bioquímica de Oxígeno

DLGUE1211	
FID	2021
Identificador de la estación de monitoreo	DLGUE1211
Nombre de la estación de monitoreo	Industria de Refrescos, S. de R.L. de C.V. (Aguas Arriba)
Identificador del estado	12
Nombre del estado	Guerrero
Identificador de la Región hidrológica	19
Nombre de la Región hidrológica	Costa Grande de Guerrero
Identificador de la Región hidrológico-administrativa	5
Nombre de la Región hidrológico-administrativa	Pacífico Sur
Cuerpo de agua	Laguna Negra de Puerto Marquez
Sistema	Lélico
Valor DBO5 (mg/l)	68.335
Clasificación	Contaminada
Año	2017

DLGUE1211 Industria de Refrescos, S. de R.L. de C.V. (Aguas arriba)	
Identificador de la estación de monitoreo	DLGUE1211
Nombre de la estación de monitoreo	Industria de Refrescos, S. de R.L. de C.V. (Aguas arriba)
Identificador del estado	12
Nombre del estado	Guerrero
Identificador de la Región hidrológica	19
Nombre de la Región hidrológica	Costa Grande de Guerrero
Identificador de la Región hidrológico-administrativa	5
Nombre de la Región hidrológico-administrativa	Pacífico Sur
Cuerpo de agua	Laguna Negra de Puerto Marquez
Sistema	Lélico
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/l)	49.72
Clasificación	Contaminada
Año de información	2016

Demanda Química de Oxígeno

DLGUE1211	
Identificador de la estación de monitoreo	DLGUE1211
Nombre de la estación de monitoreo	Industria de Refrescos, S. de R.L. de C.V. (Aguas Arriba)
Identificador del estado	12
Nombre del estado	Guerrero
Identificador de la Región hidrológica	19
Nombre de la Región hidrológica	Costa Grande de Guerrero
Identificador de la Región hidrológico-administrativa	5
Nombre de la Región hidrológico-administrativa	Pacífico Sur
Cuerpo de agua	Laguna Negra de Puerto Marquez
Sistema	Lélico
Valor DQO (mg/l)	224.27
Clasificación	Fuertemente Contaminada
Año	2017

DLGUE1211	
Identificador de la estación de monitoreo	DLGUE1211
Nombre de la estación de monitoreo	Industria de Refrescos, S. de R.L. de C.V. (Aguas arriba)
Identificador del estado	12
Nombre del estado	Guerrero
Identificador de la Región hidrológica	19
Nombre de la Región hidrológica	Costa Grande de Guerrero
Identificador de la Región hidrológico-administrativa	5
Nombre de la Región hidrológico-administrativa	Pacífico Sur
Cuerpo de agua	Laguna Negra de Puerto Marquez
Sistema	Lélico
Valor Demanda Química de Oxígeno (mg/l)	185.875
Clasificación	Contaminada
Año de información	2016

Con base en la información registrada en el Sistema Nacional de Información del Agua de la CONAGUA, de las 4 (Año 2016 y 2017 DBO5 - DQO) muestras tomadas aguas abajo del área del proyecto, tanto en el 2016 como en el 2017 la demanda bioquímica de oxígeno a 5 días, se clasifico como Contaminada, mientras que la demanda química de oxígeno en el 2016 se clasifico como Contaminada y para el 2017 se clasifico como Fuertemente Contaminada.



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; Bosque de Encino (BQ) 6.6%, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino (VSa/BQ) 0.60%, Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subcaducifolia (VSA/SMS) 11.75%, Urbano Construido (AH) 56.38%, Agricultura de Riego Anual y Permanente (RAP) 14.17%, Manglar (VM) 10.0% y Selva Mediana Subperennifolia (SMQ) 0.50%.

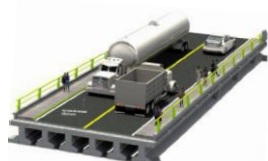
AI; 59% de la superficie es Agricultura de Riego Anual y Permanente (RAP) y el 41% corresponde a un uso Urbano Construido (AH)

Área del Proyecto; el 100% de la superficie del proyecto es Agricultura de Riego Anual y Permanente (RAP).

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;

Bosque de Encino: Comunidades arbóreas, sub arbóreas u ocasionalmente arbustivas integradas por múltiples especies del género Quercus (encinos, robles) que, en México, salvo condiciones muy áridas se ubican prácticamente desde los 300 hasta los 2 800 m. Se encuentra muy relacionado con los bosques de pino, formando una serie de bosques mixtos con especies de ambos géneros.

Selva Mediana Subcaducifolia (SMS): Se desarrolla en regiones cálidas subhúmedas con lluvias en verano, la precipitación anual oscila entre 1 000 y 1 229 mm y la temperatura media anual es de 25.9 a 26.6°C, con una temporada seca muy bien definida y prolongada. Los climas en los que prospera son los Am más secos y preferentemente los Aw. Se localiza entre los 150 y 1 250 m de altitud. El material parental que sustenta a este tipo de vegetación está constituido por rocas basálticas o graníticas y afloramientos de calizas que dan origen a suelos oscuros, muy someros, con abundantes rocas o bien en suelos grisáceos arenosos y profundos. Los valores de pH son francamente ácidos o cercanos a la neutralidad, aunque sin llegar a 7. En la Península de Yucatán, sus suelos, aunque pedregosos, tienen una pequeña capa de materia orgánica formada por la gran cantidad de hojas que dejan caer los árboles; poseen afloramiento de rocas calcáreas de colores rojizos y blancos, especialmente en la periferia de la sierra de Ticul y en las hondonadas o rejolladas. Al centro de Veracruz, la selva mediana subcaducifolia se presenta en lomeríos con suelos arenosos o ligeramente arcillosos con buen



drenaje. Este tipo de selva presenta en las zonas de su máximo desarrollo árboles cuya altura máxima oscila entre 25 y 30 m. La densidad de los árboles es mucho menor que la de las selvas altas perennifolias y subperennifolias; sin embargo, a mitad de la temporada de lluvias, en la época de mayor desarrollo de follaje, la cobertura puede ser lo suficientemente densa para disminuir fuertemente la incidencia de la luz solar en el suelo.

Manglar (VM): Es una comunidad densa, dominada principalmente por un grupo de especies arbóreas conocidas como mangles, que se distribuye en los litorales del Océano Pacífico, Golfo de California y Océano Atlántico, en zonas con climas cálidos húmedos y subhúmedos y de muy baja altitud.

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.

Los mangles son especies perennifolias y el estrato dominante que forman es generalmente arbóreo, aunque también puede ser subarbóreo o hasta arbustivo; las alturas de los mangles pueden variar, de manera general, desde 1 hasta 30 metros.

En México predominan cuatro especies en los manglares: mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle salado (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*); frecuentemente estas especies se encuentran asociadas entre sí, pero con diferentes grados de dominancia cada una de ellas.

Selva Mediana Subperennifolia (SMQ): Los componentes arbóreos de este tipo de vegetación pierden estacionalmente su follaje en un 25 a 50%, se desarrolla en lugares con climas cálido-húmedos y subhúmedos, Aw para las porciones más secas, Am para las más húmedas y Cw en menor proporción. Con temperaturas típicas entre 20 y 28 °C. La precipitación total anual del orden de 1 000 a 1 600 mm. Se le puede localizar entre los 0 a 1 300 m de altitud. Ocupa lugares de moderada pendiente, con drenaje superficial más rápido o bien en regiones planas, pero ligeramente más secas y con drenaje rápido, como en la Península de Yucatán. El material geológico que sustenta a esta comunidad vegetal está conformado predominantemente por rocas cársticas.

Los árboles de esta comunidad tienen contrafuertes y por lo general poseen muchas epífitas y lianas. Los árboles tienen una altura media de 25 a 30 m, alcanzan un diámetro a la altura del pecho menor que los de la selva alta perennifolia aun cuando se trata de las mismas especies. Es posible que esto se deba al tipo de suelo y a la profundidad. En este tipo de selva, se distinguen tres estratos arbóreos, de 4 a 12 m, de 12 a 22 m y de 22 hasta 30 m. Dentro de los estratos se encuentran variados tipos de palmas.



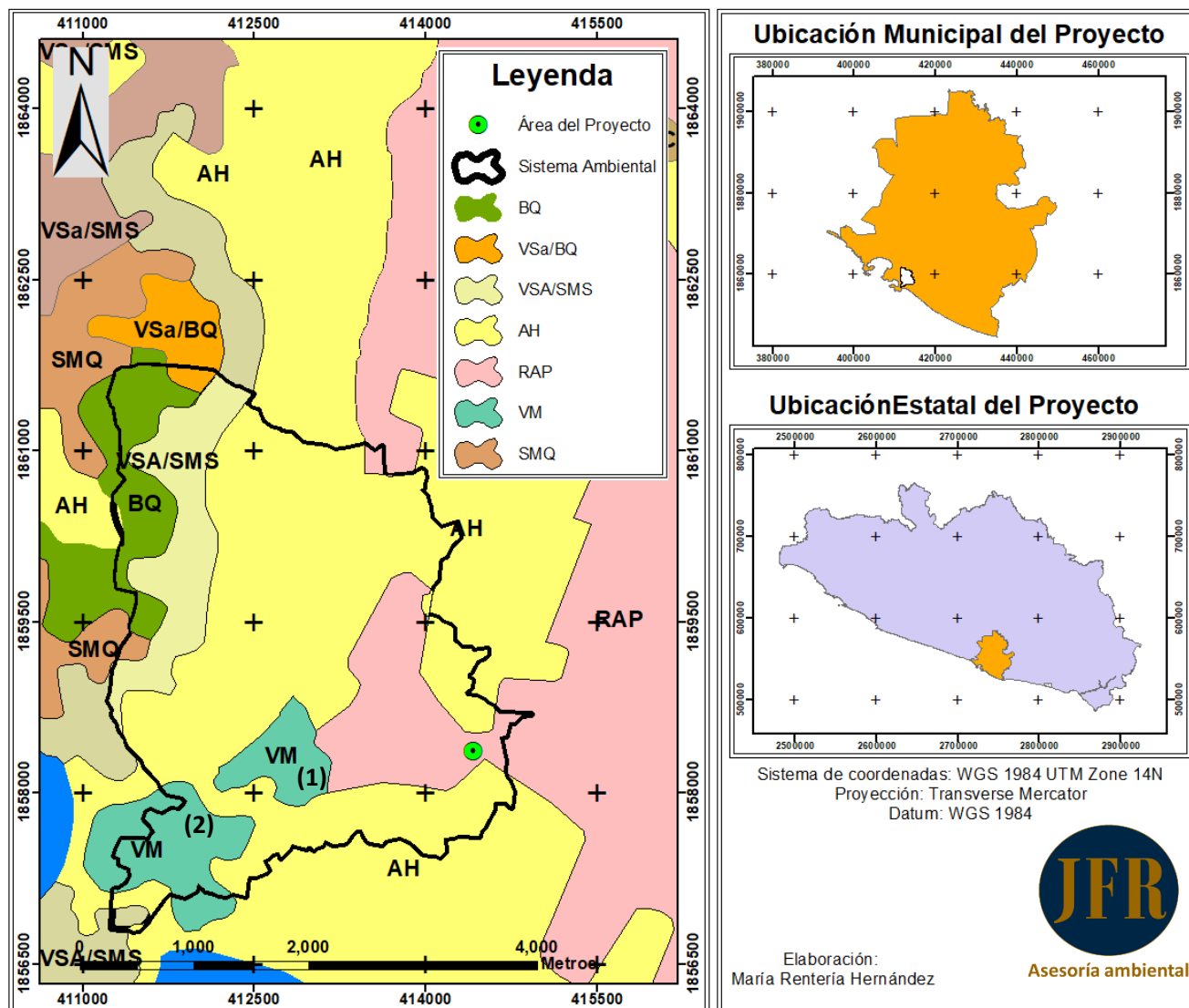
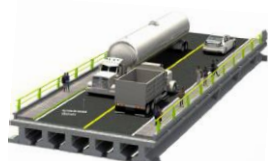
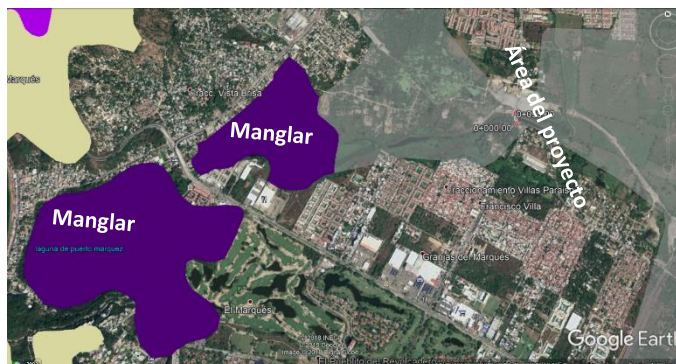


Imagen 60: Uso del Suelo y Vegetación, en el SA, el AI y el Área del Proyecto de Construcción del Puente Vehicular "La Marquesita", ubicado en el Municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero. Fuente: INEGI, Carta Uso Del Suelo Y Vegetación 1: 250 000.

Con base en lo anterior, la zona de manglar correspondiente a La Laguna Negra de Puerto Marques se encuentra a 1.35 km (1) y 2.5 km (2) del Área del Proyecto, debido a las distancias antes mencionadas la construcción del puente vehicular La Marquesita no afectará de manera directa la zona de la Laguna ya que se implementarán medidas de supervisión adecuadas para evitar daños sobre el arroyo Colacho que confluye con la laguna. Es importante mencionar que la zona de manglar se encuentra rodeada de zonas urbanas las cuales afectan de manera directa a dicho ecosistema.



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, individuos característicos de vegetación secundaria de la selva baja caducifolia, mezclados con vegetación inducida, mientras que en las áreas colindantes se identificaron áreas dedicadas a la producción de plantas de ornato, agricultura de temporal y ganadería, aunado al incremento de uso de suelo de tipo urbano.

En este sentido en el área de la segunda rampa (Km 0+060.0 al Km 0+095.0), se contabilizaron de 6 a 8 individuos de árboles mayores a 10 cm DAP ubicados sobre el muro del lateral derecho. A manera de conclusión, se resalta que los individuos a perturbar forman parte de la escasa vegetación existente sobre el margen del arroyo Colacho, los cuales son forzados por causas naturales (plantas completamente invadidas por la especie *Mucuna pruriens* - pica pica) y por causas antrópicas restringiendo con ello la regeneración natural y provocando la degradación del pequeño remanente existente.

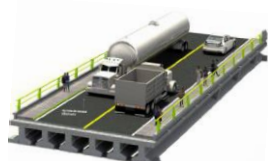
Se anexa lista de especies identificadas.

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

No.	Nombre común	Nombre científico	Estatus NOM-059-SEMARNAT 2010	Estatus
1	Carnisuelo	<i>Acacia cornigera</i>	S/C	
2	Capulín	<i>Muntingia calabura</i>	S/C	
3	Guaje	<i>Leucaena leucocephala</i>	S/C	
4	Tabachin	<i>Delonix regia</i>	S/C	Exótica
5	Palma de coco	<i>Cocos nucifera</i>	S/C	Inducida
6	Amate blanco	<i>Ficus insipida</i>	S/C	
7	Pica Pica	<i>Mucuna pruriens</i>	S/C	Invasora
8	Cuahulote	<i>Guazuma ulmifolia</i>	S/C	
9	Mangos	<i>Mangifera indica</i>	S/C	Inducida
10	Maquilin	<i>Phyllanthus elsiæ</i>	S/C	
11	Lirio acuático	<i>Eichhornia crassipes</i>	S/C	Exótica-Invasora
12	Lechuguilla	<i>Pistia stratiotes</i>	S/C	Exótica-Invasora
13	Pepino cimarrón	<i>Momordica charantia</i>	S/C	
14	Higuerilla	<i>Ricinus communis</i>	S/C	Exótica-Invasora
15	Coquillo amarillo	<i>Cyperus esculentus</i>	S/C	
16	Zacate fresadilla	<i>Digitaria sanguinalis</i>	S/C	
17	Escobilla	<i>Sida acuta</i>	S/C	
18	Mimosa dormilona	<i>Mimosa pudica</i>	S/C	
19	Zarza	<i>Mimosa pigra</i>	S/C	

Fuente: Especies identificadas por LCA Jose Isabel Lozano del Carmen

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.



Memoria fotográfica de especies de fauna registradas en área del proyecto



Población densa de Eichhornia crassipes



Individuo adulto de Delonix regia



Individuo juvenil de Ficus insipida



Individuo de Phyllanthus elsiæ



Dosel cubierto con Mucuna pruriens



*Individuos de flora colindantes con el muro
y terraplén del lateral derecho de la rampa*



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).

➤ ***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 (Sánchez, 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.

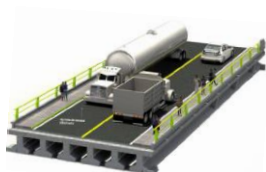


Tabla No 16. Listado de especies de aves registradas en el área del proyecto.

AVES						
No	Nombre común	Nombre científico	Actividad Alimentando Perchando Otro	Registrada o reportada	Categoría en la NOM-059-2010	Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014
1	Zopilote cabeza negra	<i>Coragyps atratus</i>	P	Registrada	S/C	No listada
2	Garza blanca	<i>Ardea alba</i>	A	Registrada	S/C	No listada
3	Garza ganadera	<i>Bubulcus ibis</i>	A	Registrada	S/C	No listada
4	Garza dedos dorados	<i>Egretta thula</i>	A	Registrada	S/C	No listada
5	Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	A	Registrada	S/C	No listada
6	Chicurro o piguy	<i>Chrotophaga sulcirostris</i>	A	Registrada	S/C	No listada
7	Cigüeña americana	<i>Mycteria americana</i>	V	Registrada	Pr	No listada
8	Ibis cara-blanca	<i>Eudicimus albus</i>	V	Registrada	S/C	No listada
9	Cormorán	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	A	Registrada	S/C	No listada
10	Paloma domestica	<i>Columba livia</i>	O	Reportada	S/C	No listada

ANFIBIOS						
No	Nombre común	Nombre científico	Actividad	Registrada o reportada	Categoría en la NOM-059-2010	Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014
1	Tortuga casquito	<i>Kinosternon integrum</i>	A	Registrada	Pr	No listada
2	Tortuga japonesa	<i>Trachemys scripta</i>	A	Reportada	Pr	No listada
3	Sapo	<i>Rhinella marina</i>	O	Reportada	S/C	No listada
4	Rana verduzca	<i>Agalychnis dacnicolor</i>	O	Reportada	S/C	No listada
5	Rana oveja	<i>Hypopachus variolosus</i>	O	Reportada	S/C	No listada
6	Sapo gigante	<i>Rhinella horribilis</i>	O	Reportada	S/C	No listada
7	Rana leopardo	<i>Lithobates forreri</i>	O	Reportada	S/C	No listada
8	Ranita hojarasca	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	O	Reportada	S/C	No listada

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



Con base los datos obtenidos por medio de recorridos para la identificación directa de las especies durante la mañana y la tarde de la fauna existente en el área del proyecto, así como la revisión de literatura para la identificación de fauna reportada para en la zona. Se describe que durante los recorridos solo se registraron aves alimentando y sobrevolando durante la mañana y medio día esto debido la oferta alimenticia que ofrece el arroyo-Colacho, haciéndolo atractivo para especies de hábitos semiacuáticos-terrestres que buscan obtener su alimento a las orillas de este, las cuales se han adaptado a los ruidos de vehículos que transitan por la vialidad y a la constante presencia del humano.

Además, resaltando que es una zona de transición para las aves debido a la presencia de cuerpos de agua hacia el sur con dirección al Océano Pacífico y hacia el norte con dirección a los cuerpos lagunares a donde se desplazan para obtener alimentos o estancias.

Haciendo énfasis que solo tuvo el registro de un grupo de cigüeñas (*Mycteria americana*) cruzando la zona dicha especie mencionada se encuentra bajo el estatus Sujetas a Protección Especial la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En lo que concierne a los reptiles se registró la presencia de la tortuga casquito y tortuga japonesa (*Kinosternon integrum* y *Trachemys scripta*) las cuales se registraron alimentando dentro del arroyo-Colacho ambas bajo el estatus Sujetas a Protección Especial (Pr) en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Dentro de los grupos de reptiles y mamíferos se consultó literatura para conocer la distribución de especies para el área o zonas colindantes a este, debido a que durante los recorridos efectuados no se registraron indicios de presencia, atribuyendo a que son más vulnerables a la presencia humana; sintiéndose amenazados.

Finalmente se puede concluir que el proyecto no afectará a las poblaciones que se registraron físicamente o que se tienen reportadas para la zona debido que no se removerán grandes superficies de vegetación o bloquearán pasos de fauna que pudieran existir ya que la obra a desarrollar solo contempla elevar la altura del puente y por ende el alargamiento de las rampas hacia la misma carretera. Por lo que se verá beneficiado el flujo de agua del arroyo Colacho durante la temporada de lluvias.



Memoria fotográfica de especies de fauna registradas en área del proyecto

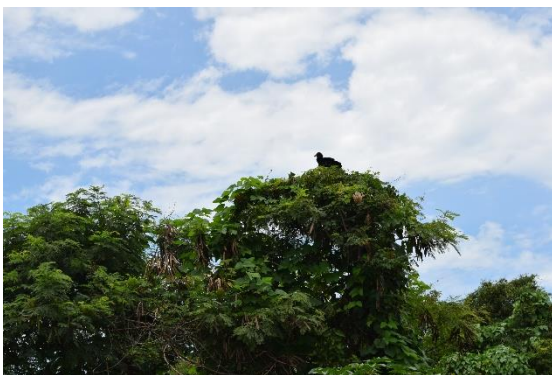


Figura. *Coragyps atratus*



Figura. *Crotophaga sulcirostris*



Figura. *Egretta thula*

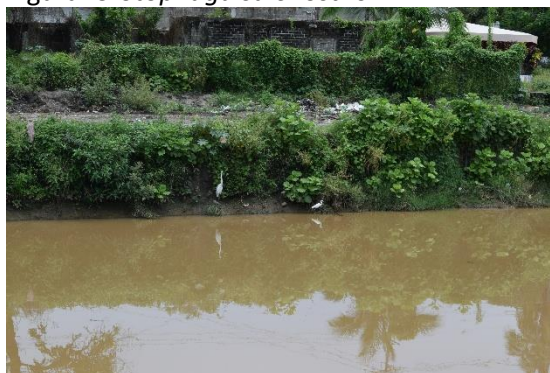


Figura. *Ardea alba* y *Bubulcus ibis*

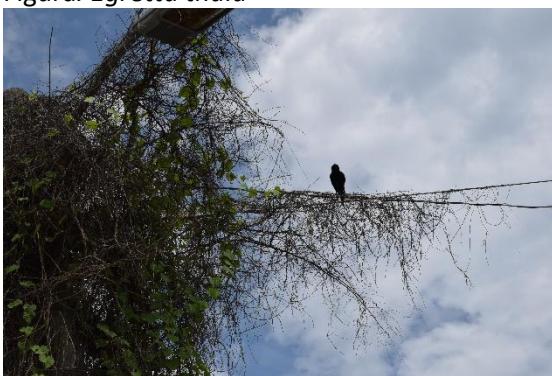


Figura. *Quiscalus mexicanus*



Figura. *Kinosternon integrum* sumergida



Figuras. *Bubulcus ibis*

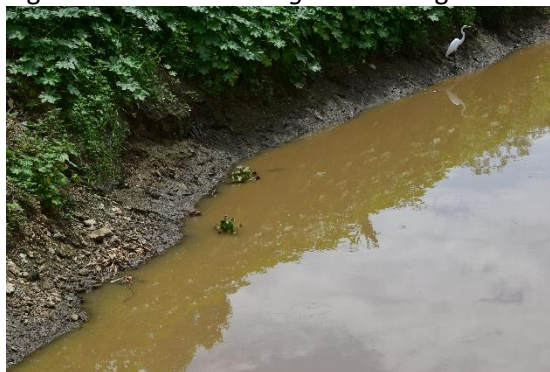
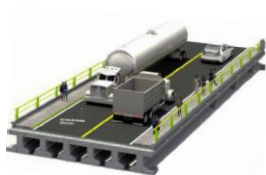


Figura. *Trachemys venusta* sumergida



IV.2.3. Paisaje

Para el presente estudio, se tomó 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 17. 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.

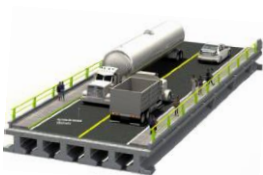
La fragilidad visual se define como el grado en el que una unidad del paisaje repele un cambio en su forma. Es lo contrario a capacidad de absorción visual, es decir, a mayor fragilidad visual menor absorción tiene un paisaje a la introducción de un cambio en el mismo.

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.



El sistema ambiental, este lo constituyen los sistemas de topoforma; 21.86% tipo sierra, 30.04% tipo Lomerío y 48.10% corresponde a tipo llanuras, mientras que el Área de Influencia y el Área del proyecto, se encuentran situados 100% sobre un Sistema de topoformas de tipo Llanuras.

Los terrenos que conforman el área del proyecto como ya se ha dicho en su mayoría son terrenos dedicados a la Agricultura de Riego Anual y Permanente, salvo aquellas superficies ocupadas por árboles forestales aislados, las que forman cercas vivas dividiendo o limitando predios y las que se ubican a un costado del Arroyo Colacho desde su nacimiento hasta su confluencia con la Laguna Negra de Puerto Marques; el terreno en el cual se van a desarrollar los trabajos de construcción del puente vehicular se encuentra desprovisto de cobertura forestal en su totalidad, salvo por los 8 árboles que se afectaran por la construcción del muro y el terraplén de la rampa de acceso no. 2.

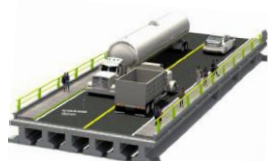
La aun existente vegetación nativa se encuentra totalmente fragmentada y aislada; esta inicia a solo 0.3 km aguas arribas y finaliza al margen de la vialidad de Llano Largo.

En cuanto a la otra zona que se encuentra aguas abajo esta presentaba una vegetación con mayor alteración, menor cantidad de individuos arbóreos, por la creciente lotificación de los terrenos colindantes al arroyo, esto aunado a que sobre los laterales presentaba disposición de residuos alterando significativamente el paisaje natural. En este sentido colindante al área del proyecto se ubican diferentes tipos de desarrollos urbanos como son casa-unifamiliares, casas campestres, ranchos, fraccionamientos campestres, fraccionamientos residenciales; además la zona cuenta con vialidades de terracería no revestida de intercomunicación con otros centros de población y con la misma carretera Puerto Marques – Cayaco.

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

La visibilidad. El proyecto de la construcción del puente vehicular La Marquesita va ser imperceptible toda vez que el actualmente existe un puente obsoleto el cual en las temporadas de lluvias extraordinarias, sobrepasa la rasante de este, cortando la comunicación entre las localidades, esto aunado a que los residentes o usuarios integran visualmente el puente con la vialidad existente, por otro lado en su fase constructiva esta no se percata exponencialmente ya que existe una ligero quiebre en la vialidad, aunado a que se toman medidas preventivas de colocación de tapial para mitigar los trabajos a desarrollar.

La calidad paisajística. Este rubro es muy relativo porque desde el punto de vista escénico podríamos mencionar que el predio antes de desarrollar los trabajos constructivos tendría una calidad paisajística de media a alta, debido a que aún conserva el puente vehicular a sustituir en su sitio, pero como hemos mencionado las condiciones primigenias del sitio han sido alteradas desde hace cientos de años.



Pero la percepción una vez concluido el puente como obra que mejorará la infraestructura vial y de transporte de la entidad, facilitando la movilidad de los ciudadanos en una forma segura y confortable, con el fin de reducir el estancamiento y propiciar el desarrollo económico en todas las poblaciones, se diría que es baja, aunque se pretende conservar en si todo el cauce y zona federal del Arroyo Colacho, muchos de los elementos arbóreos ya desarrollados que aunque estén aislados van a ser derribados, haciendo el señalamiento que no precisamente por la construcción de los puentes, sino por la construcción de las rampas, pero ésta será con especies arbóreas introducidas y algunas especies exóticas, luego entonces estos demerita la calidad del paisaje aunado a que se va alterar el suelo, implicando en ello la infiltración de agua, alterándose la topografía natural, el microclima, y produciendo en mayor cantidad generación de residuos sólidos urbanos, se desplazarán algunas especies de vida silvestre, más sin, embargo la construcción del puente por si silos no demerita la calidad del paisaje, ya que estos son parte integral de un proyecto de desarrollo urbano.

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

En este sentido Hay que tener presente que las actividades humanas no siempre son negativas para el paisaje, por ejemplo, la construcción del puente ayudara a que más personas disfruten de los paisajes costeros del municipio de Acapulco de Juárez.



IV.2.4. Medio socioeconómico.

En virtud de carecer de información estadística de por lo menos tres periodos con intervalos de 10 o 5 años para poder aplicar los métodos tradicionales, se acordó determinar la población de proyecto apoyándose en la información obtenida mediante la Actualización del Plan Director de Desarrollo Urbano de Acapulco de Juárez Guerrero, elaborado por CEURA, S. A. de C. V. (SDUOP 2015).

Sector Cayaco-Llano Largo.- Ubicado en el extremo Noreste del Parque Nacional El Veladero, dese la Colonia La Sabana en el extremo Norte donde colinda con el Sector de Renacimiento-Zapata hasta su extremo Sur que colinda con el Sector Diamante en la Colonia Vista Brisa, al Este colinda con el Río de La Sabana y al Oeste con el Parque Nacional El Veladero.

a) Demografía

La presente información fue tomada de la Actualización del Plan Director de Desarrollo Urbano de Acapulco de Juárez Guerrero, elaborado por CEURA, S. A. de C. V. (SDUOP 2015)

La población estimada en Cayaco – Llano Largo en el 2015 es de 98,946 habitantes, 15,528 habitantes más de los que había en el 2010, según estimaciones, este incremento se debe a que es la única reserva disponible para crecimiento urbano que permitió la construcción de vivienda de diferentes niveles socioeconómicos, en particular la vivienda vacacional de fin de semana y los nuevos centros de comercio y abastos. Su tasa de crecimiento presentada durante el periodo 2000-2010, es del orden de 3.47%.

Este sector concentra el 11.1% de la población total de la Zona de Estudio y su población se concentra principalmente en las colonias La Máquina, Nicolás Bravo, Villa Hermosa de las Flores, El PRI, Loma Alta, La Esperanza, Miramar y el Nuevo Puerto Marqués, representadas en el siguiente plano con el color café oscuro.

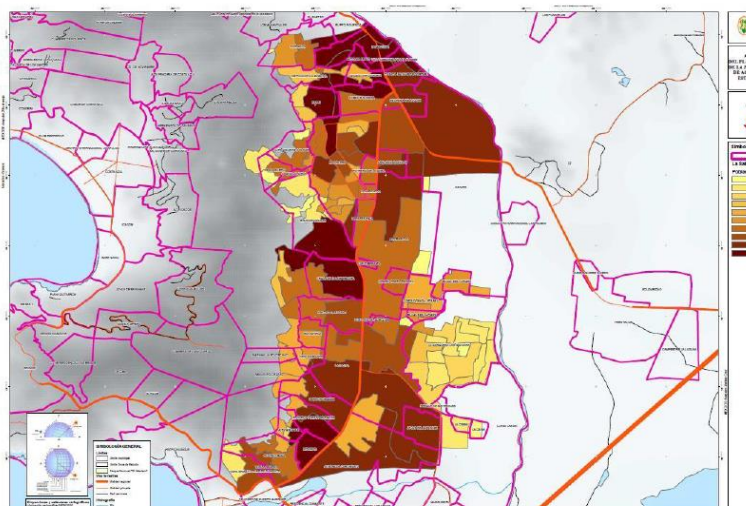


Imagen 61: Sector Cayaco – Llano Largo concentración de población por AGEB 2010



Estructura de la población por grupos de edad y género - Estructura de La Población, 2010

Sector Urbanos		Población				
		Total	0 a 14 años	15 a 64 años	65 y más	No Espec.
1	Pie de la Cuesta	49,356	13,521	30,765	3,183	1,886
2	Anfiteatro	253,018	60,422	167,784	20,212	4,600
3	Renacimiento	234,310	69,692	152,833	11,187	599
4	Cayaco - Llano Largo	58,548	17,475	38,929	1,969	175
5	Diamante	39,071	11,535	25,495	1,579	461
Subtotal		634,303	172,645	415,806	38,130	7,721
%		100.0%	27.2%	65.6%	6.0%	1.2%

b) Factores socioculturales

Población Indígena.

Con base en el Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Acapulco de Juárez, Guerrero, (INEGI 2010), en dicho municipio existen 11,304 hablantes de lengua indígena, de las que se pueden resaltar; Amuzgo de Guerrero, Amuzgo de Oaxaca, Chatino, Chichimeca Jonaz, Chol, hontal de Oaxaca, Cora, Cuicateco, Huasteco, Huave, Lenguas Chinantecas, Mixtecas, Zapotecas, Mame, Maya, Mayo, Mazahua, Mazateco, Mixe, Náhuatl, Otomí, Popoloca, Popoloca, Purépecha, Quiché, Tarahumara, Tepehua, Tepehuano de Durango, Tlapaneco, Totonaca, Tzeltal, Tzotzil, otras lenguas indígenas de América y no especificado.

➤ Población económicamente activa.

De acuerdo al Censo General de Población y Vivienda 2010, el Municipio de Acapulco contaba con 339,195 habitantes económicamente activos y, de esta población 323,763 trabajaba en alguna actividad económica (95.5%) y 15,432 no contaba con trabajo (4.5%).

La Zona de Estudio concentraba una PEA de 300,930 habitantes, que representa el 78.9% de la PEA del Municipio de Acapulco.

En lo que respecta a la población que trabaja, la zona registró un total de 287,062 habitantes, el 95.4% de la PEA.



Población Económicamente Activa				Población Económicamente Activa			
Sector	Total	Ocupada	Desocupada	Sector	Total	Ocupada	Desocupada
Anfiteatro	102,392	98,118	4,266	Diamante	14,555	14,070	483
Pie de la Cuesta	23,396	22,388	995	Población sectores urbanos	277,049	264,149	12,854
Renacimiento-Zapata	106,677	100,940	5,725	Tres Palos	17,298	16,687	610
Cayaco-Llano Largo	30,029	28,633	1,385	San Agustín	6,583	6,226	357
				Población sectores rurales	23,881	22,913	967
				TOTAL	300,930	287,062	13,821

La tasa de desempleo de la Zona de Estudio en el 2010 fue de 4.6%, promedio ubicado por arriba de la media municipal que fue del orden de 4.3%. Los sectores que cuentan con mayor población desocupada son Renacimiento y Anfiteatro.

En general, la principal actividad económica de la Ciudad de Acapulco es el sector terciario: comercio y servicios, principalmente turísticos.

➤ Educación.

El sistema educativo de algunos estados del país presenta deficiencias tanto por su cobertura y desigualdad regional, como por los resultados de sus evaluaciones sobre desempeño y calidad.

Esta situación provoca que, la efectividad de los procesos educativos y el nivel de aprendizaje que alcanzan los alumnos sean también desiguales, y en promedio inferiores a lo estipulado en planes y programas de estudios.

Bajo este contexto, la entidad ocupa los lugares más bajos en indicadores nacionales, tales como analfabetismo y grado promedio de escolaridad, lo que la constituye en una de las entidades prioritarias para lograr alcanzar las metas nacionales.

Dentro de los indicadores más importantes que muestra esta situación estatal son el analfabetismo, ubicándose entre los principales estados con mayor porcentaje de analfabetismo (16.7%), por arriba de la media nacional que es de 6.9%; un grado promedio de escolaridad de 7.27 años, también entre los primeros con menor años de estudio.

Bajo este contexto se puede observar al Municipio de Acapulco, que con una tasa de analfabetismo de 8.0%, cuenta con localidades con analfabetismo muy alto, principalmente en los sectores Renacimiento-Zapata y Pie de la Cuesta.



Población Analfabeta por Sectores

Sectores	Población de 15 años y más		
	Total	Analfabeta	%
Urbanos			
1 Pie de la Cuesta	39,609	2,873	7.3%
2 Anfiteatro	193,034	9,156	4.7%
3 Renacimiento – Zapata	173,793	14,625	8.4%
4 Cayaco - Llano Largo	46,963	2,836	6.0%
5 Diamante	22,661	1,015	4.5%
Población sectores urbanos	476,060	30,505	6.4%
Rurales			
6 Tres Palos	24,669	2,415	9.8%
7 San Agustín	8,024	584	7.3%
Población sectores rurales	32,693	2,999	9.2%
POBLACIÓN TOTAL	508,753	33,504	6.6%

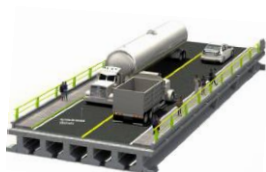
➤ Vivienda.

El Municipio de Acapulco registró un total de 205,485 viviendas particulares habitadas en 2010, con un promedio de 3.84 habitantes por vivienda.

La zona de estudio concentra el 90.6% de las viviendas particulares habitadas del municipio; 186,090 viviendas, con un promedio de habitantes por vivienda de 3.7; ubicado ligeramente por debajo de la media municipal.

Total de viviendas particulares habitadas

Sector	Total de Vivienda Particular Habitada	
	Total	Hab/Viv.
Anfiteatro	72,814	3.50
Pie de la Cuesta	14,746	3.77
Renacimiento-Zapata	60,531	4.03
Cayaco-Llano Largo	18,040	3.71
Diamante	4,430	4.29
Población sectores urbanos	170,561	3.73
Tres Palos	11,132	4.26
San Agustín	4,397	3.96
Población sectores rurales	15,529	4.18
TOTAL	186,090	3.77



➤ Servicios básicos.

En cuanto a los servicios de los que disponen las viviendas de la Zona de Estudio, muestra que es importante ampliar la red de agua, debido a que solo el 77.6% de las viviendas disponen de este servicio; observándose la menor cobertura en los sectores rurales con el 40.5%. En los sectores urbanos se observa a Pie de la Cuesta y Diamante con las menores coberturas.

La red de drenaje cubrió al 91.7% de las viviendas de la Zona de Estudio; sin embargo, en los sectores rurales se observa la menor cobertura.

El sistema de energía eléctrica presenta una cobertura bastante aceptable, cubriendo al 98.1% de las viviendas.

Disponibilidad De Servicios Básicos En Vivienda

Sector	Total de Vivienda Particular Habitada						
	Total	Con electricidad	%	Con agua	%	Con drenaje	%
Anfiteatro	72,814	70,809	97.2%	63,881	87.7%	69,666	95.7%
Pie de la Cuesta	14,746	14,537	98.6%	7,989	54.2%	13,590	92.2%
Renacimiento-Zapata	60,531	59,784	98.8%	50,372	83.2%	56,795	93.8%
Cayaco-Llano Largo	18,040	17,867	99.0%	13,772	76.3%	16,710	92.6%
Diamante	8,719	8,518	97.7%	5,386	61.8%	7,982	91.5%
Población sectores urbanos	174,850	171,515	98.1%	141,400	80.9%	164,743	94.2%
Tres Palos	11,132	10,870	97.6%	4,954	44.5%	6,883	61.8%
San Agustín	4,397	4,296	97.7%	1,330	30.2%	2,978	67.7%
Población sectores rurales	15,529	15,166	97.7%	6,284	40.5%	9,861	63.5%
TOTAL	190,379	186,681	98.1%	147,684	77.6%	174,604	91.7%



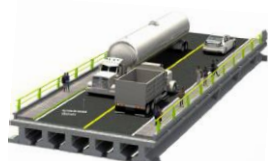
IV.2.5. Diagnóstico Ambiental (*Síntesis del inventario*)

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 señala que este se encuentra en su totalidad situado sobre rocas sedimentaria de litología aluvial (Qhoal) de la Era Cenozoico, Periodo Cuaternario, con tipo de unidad deposito reciente. Tomando en consideración que el tratamiento de la geología en los inventarios ambientales tiene gran importancia ya este es el soporte de las cimentaciones realizadas para la obra, se resalta que en el sitio no se presenta ningún problema de perturbación o alteración (fallas, fracturas, etc.) y este a su vez no causará 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 del proyecto está ubicado en un suelo de tipo (SCglso+GLso/3); -SC- se refiere al primer tipo de la unidad y es predominante sobre el segundo, conocido técnicamente como Solonchak, el cual se caracteriza con enriquecimiento en sales fácilmente solubles en algún momento del año, formadas en ambientes de elevada evapotranspiración. -gl- corresponde al subtipo de suelo conocido como Gléyico y significa masa de suelo. -so- corresponde al segundo subtipo de suelo conocido como Sódico y significa 6% de sodio o 15% de concentración de sodio más magnesio. -GL- es el segundo tipo de suelo, conocido como Gleysol, que se caracteriza por ser Suelos propios de humedales, presentan manchas azulverdosas o negruzcas que denotan presencia de sulfuro de hierro o metano. -so- corresponde al subtipo de suelo conocido como Sódico. -3- representa la clase textural fina los cuales son suelos arcillosos con más de 35% de arcilla, que tienen mal drenaje, escasa porosidad, son por lo general duros al secarse, se inundan fácilmente y son menos favorables al laboreo. Dichos suelos predominantes se verán expuestos durante los trabajos de excavación para los pilotes y el despalme en la sección de las rampas, por lo que se adoptarán medidas preventivas para desarrollar un correcto manejo y disposición de estos; Determinando una valoración como Medio.



Hidrográficamente el área del proyecto se encuentra situados dentro la Región Hidrológica Costa Grande de Guerrero No. 19, Cuenca R. Atoyac y Otros, Subcuenca R. de La Sabana, Microcuenca Tres Palos. Sin embargo, los trabajos constructivos se desarrollarán sobre los márgenes del Arroyo Colacho, ya que solo contara con un solo claro de 30 m, con lo cual se evita la excavación y construcción al centro de dicho cuerpo de agua. Es de resaltar que, de acuerdo al Sistema Nacional de Información del Agua de la CONAGUA, el cuerpo de agua que libraré el proyecto mediante la construcción de un puente ha estado clasificado en dos años consecutivos como contaminado (respecto al DBO5 y DQO).

Con base en lo anterior se pretende impactar con la construcción de la infraestructura (Zapatas y columnas) del puente ya que dicho elemento es ajeno al cuerpo de agua natural clasificado como contaminado. Mas, sin embargo, 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 se prevé afectar de 6 a 8 individuos de árboles mayores a 10 cm DAP ubicados en la rampa (Km 0+060.0 al Km 0+095.0) del acceso número 2, correspondientes a una vegetación secundaria de selva baja caducifolia, se determinó una valoración cualitativa de tipo Bajo. Dicha decisión se asignó tomando en cuenta que no se afecta especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, además que se desarrollarán acciones de control y erradicación en contra de la especie invasora (*Mucuna pruriens*), a aunado a que las especies afectadas serán debidamente compensadas.

En relación a la fauna se tiene una valoración como Medio, tomando en consideración que en el cuerpo de agua se registró la presencia de la tortuga casquito y tortuga japonesa (*Kinosternon integrum* y *Trachemys scripta*) y estas se podrían ver afectadas durante los trabajos de excavación de los pilotes, por lo que se adoptaran medidas de protección desarrollando un programa de rescate y reubicación.

Socioeconómicamente se espera que el proyecto genere beneficios a los habitantes del Sector Cayaco -Llano Largo durante el proceso constructivo por la incorporación de mano de obra y adquisición de servicios locales (Materiales e insumo); aunado a esto se espera mejorar la infraestructura vial y de transporte de la entidad, facilitando la movilidad de los ciudadanos y turistas en una forma segura y confortable, con el fin de reducir el estancamiento y propiciar el desarrollo económico en todas las poblaciones.



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 “La Marquesita” municipio de Acapulco de Juárez 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 físico biológico, 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 uno 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 menciono 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 . 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** (Arroyo Colacho y/o Canal Meándrico):

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 durante los trabajos de excavación en el arroyo 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** (SCglso+GLso/3; Solonchak - Gléyico - Sódico Gleysol – Sódico - clase textural fina)

1. Aumento de la intensidad de erosión hídrica durante la excavación y/o despalme

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

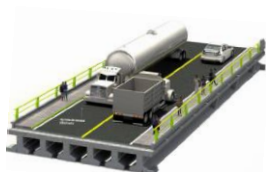
3. Pérdida permanente de las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos donde se harán las zapatas y pilotes.

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** (Se prevé afectar de 6 a 8 individuos de árboles característicos de vegetación secundaria de la selva baja caducifolia, mezclados con vegetación inducida).

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** (tortuga casquito y tortuga japonesa - *Kinosternon integrum* y *Trachemys scripta*).

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.

3. Posibles aplastamientos producto de las excavaciones de los pilotes, etc.

- **A la población humana**, (Sector Cayaco – Llano Largo)

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.

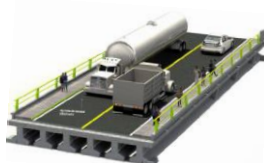
7. Facilidad de traslado durante el cruce del puente

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.



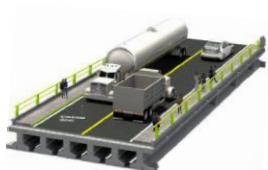
V.2. Matriz de Leopold modificada

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						
				Demolición y Desmantelamiento	Desmonte y Despalme en Rampa 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 – Columnas	Caballetes	Montaje de traves	Losa de calzada	Juntas de calzada	Terraplén						Subbase y base	Carpeta Asfáltica
ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS	FACTORES ABIÓTICOS	AGUA	Calidad	-2		-3	-1	-3	-2			-2					-1			14	0	14
			Corriente																			
		SUELO	Erosión		-1	-2														2	0	2
			Calidad		-2	-2						-2			-1	1	1	-1		8	0	8
			Geomorfológica											-2	2					4	0	4
			Resido	-2	-2			-2		2	-2	-1	1	-1	-1	1	2			11	0	11
		ATMÓSFERA	Calidad del aire	-2	-2	-2						-1										
			Ruido	-3	-1	-2		-2	-2	2	-1	-2	2		-2	2	2			16	0	16
	FLORA	Silvestre		-2															3	0	3	
		Protegida																	6	0	6	
		Interés comercial																				
	FAUNA	Silvestre		-2															3	0	3	
		Protegida																				
		Interés comercial																				
	PAISAJE	Estética	-1	-2	-2	-1	-2	-3	1	-1	-2	1		-2	2	2			14	0	14	
		Dinámica	-1	-1																		
	F. SOCIOECONÓMICOS	ECONÓMICOS	Sector primario	1	1		1	1						2	2			5	5	0	19	19
			Sector secundario	2	2	3	1	2	2	2	1	3	2		1	1		5	5	0	24	28
			Sector terciario	1	1	2	1	2	1	1	2	2	2	1	2	2		1	5	5	0	28



MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE
VEHICULAR LA MARQUESITA, EN EL MUNICIPIO DE ACAPULCO DE JUÁREZ, ESTADO
DE GUERRERO.

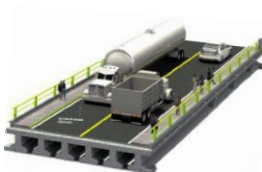
			Empleo	2	2	3	2	2	2	3	3	5	5	1	1	1	1	5	5	0	43	43
			Estilo y calidad de vida															5	5	0	10	10
		SOCIAL	Infraestructura															5	5	0	10	10
			Servicios															5	5	0	10	10
			Vialidad			3	3	3	3	3	3	3	3		3	3		5	5	0	40	40
			Centros urbanos															4	4		8	8
			Propietarios de terreno	2		2						2										
			Áreas de interés histórico																			
			Impactos adversos	-11	-15	-13	-2	-9	-7	-5	-4	-10	-4	-1	-8	-8	-7	-2				
			Impactos benéficos	8	6	13	8	10	8	9	9	15	12	2	9	9	2					
			Evaluación total	-3	-9	0	6	1	1	4	5	5	8	1	1	1	-7	0	39	39		



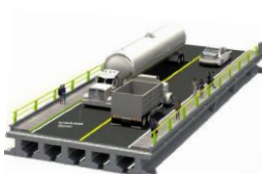
V.2.1 Criterios y metodologías de evaluación.

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	Desmante y Despalme temporal dado que continúa la etapa constructiva sobre el área excavada. Construcción Incorporación de estructuras y elementos ajenos y no se restablecerá la condición original. Operación Concentración de escurrimientos, aumentando el gasto natural y posibilitando erosión hídrica y azolve Abandono Una estructura sin inspección y mantenimiento puede dejar de operar correctamente y causar mayores o nuevos problemas en un sitio.
Relieve	Desmante y Despalme Comprende el sitio, no modifica el relieve general de la zona. Efecto visual local. Excavación Acentúa punto anterior, pero de manera puntual y muy temporal dado que continúa la etapa constructiva sobre el área excavada. Aprovisionamiento de Material Implica la deposición temporal sobre el suelo de volúmenes de material no importantes y que serán empleados. Construcción Impacto mínimo, se trata de obras debajo del relieve o de terraplenes. 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. Abandono Una estructura sin inspección y mantenimiento puede dejar de operar correctamente y causar mayores o nuevos problemas en un sitio



FACTOR	IMPACTO
AGUA	
Superficial	■ 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	■ 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	■ 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	■ 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	■ Desmonte y Despalme Efecto puntual y mínimo
Ruido	■ 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, Harbence y Cultivos	■ 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	■ 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	■ 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	■ 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	■ 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.

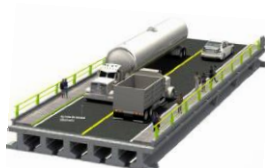
Una vez obtenida la lista de impactos ambientales benéficos y adversos del proyecto en cuestión, a través del desarrollo de la matriz empleada en esta MIA-P, y haberlos caracterizado; se procedió a emplear una técnica de valoración cualitativa de impactos ambientales que permitiera valorar a dichos impactos. 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

Etapas	Preparación del sitio	Construcción	Operación
Tipo de impacto	Valoración		
Impacto adverso	-26	-80	0
Impacto benéfico	14	106	78
Evaluación total	-12	26	78
Total de impactos adversos	-106		
Total de impactos benéficos	198		
Evaluación total	92		

V.4. Conclusiones.

La construcción del puente Vehicular “La Marquesita” municipio de Acapulco de Juárez del Estado de Guerrero, tendrá una valoración de (-106) para impactos adversos y (198) 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 La Marquesita

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.



Preparación del Sitio.

Impacto: Azolve de cauces y cuerpos de agua.

Medidas de mitigación.

- Establecer presas de decantación para que los sedimentos en suspensión sean retenidos en ellas antes de llegar a las corrientes cuyas cargas de sedimentos se incrementarán. Para determinar el número y la ubicación de ellas se debe hacer un análisis de la topografía y del patrón de drenaje para encontrar el sitio donde sean más efectivas.
- Evitar a toda costa que se almacene o se tire material de despalme cerca de cuerpos de agua formados por manantiales.
- Los bancos de tiro no deben establecerse en cauces de corrientes superficiales (cañadas, barrancas, arroyos, etc.) ya que de ser así el aporte de sedimentos será muy alto por ser materiales sin cohesión y encontrarse en lugares donde los escurrimientos superficiales tienen más fuerza.

Impacto: Alteración del curso normal de las corrientes.

Medidas de mitigación.

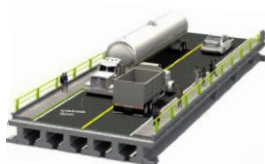
- Respetar siempre que sea posible el patrón de drenaje natural.
- Las desviaciones de caudales superficiales deben evitarse en lo posible, encauzándose las aguas de escorrentía a cursos fluviales ya existentes, puesto que esto evita erosiones hidráulicas no deseadas y permite mantener los caudales de los cauces preexistentes.
- Prohibir almacenar los residuos producto de la demolición cerca del cauca del arroyo

Etapas de Construcción.

Impacto: Modificación del patrón de drenaje.

Medidas de mitigación.

- El diseño deberá apegarse en lo posible al patrón de drenaje natural; es decir, evitar la desviación o interrupción de las corrientes superficiales.
- En caso de encausar las escorrentías se deberán llevar a cursos fluviales ya existentes, puesto que esto evita erosiones hidráulicas no deseadas y permite mantener los caudales de los cauces preexistentes.
-



Impacto: Cambio procesos de erosión-sedimentación.

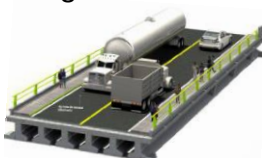
Medidas de mitigación.

- Instalar obras hidráulicas que contrarresten el efecto del agua superficial encauzada, tales como represas para el control del flujo.
- Las obras de construcción de lavaderos, cunetas y bordillos, deben ser de un diseño tal que mantengan un flujo por debajo de los riesgos de azolve.

Impacto: Azolve de cauces y cuerpos de agua.

Medidas de mitigación.

- Establecer presas de decantación para que los sedimentos en suspensión sean retenidos en ellas antes de llegar a las corrientes cuyas cargas de sedimentos se incrementarán. Para determinar el número y la ubicación de ellas se debe hacer un análisis de la topografía y del patrón de drenaje para encontrar el sitio donde sean más efectivas.
- Utilizar todo el material de despalme o en su defecto enviarlo a aquellos bancos de material que no se utilizarán durante la etapa de operación para restaurarlos y así evitar que sea incorporado a las corrientes por el agua pluvial. Este material puede utilizarse para darle la forma requerida a los taludes de los frentes de explotación.
- Evitar a toda costa que se almacene o se tire material de despalme cerca de cuerpos de agua formados por manantiales.
- Los bancos de tiro no deben establecerse en cauces de corrientes superficiales (cañadas, barrancas, arroyos, etc.) ya que de ser así el aporte de sedimentos será muy alto por ser materiales sin cohesión y encontrarse en lugares donde los escurrimientos superficiales tienen más fuerza.
- De preferencia, enviar el material sobrante a los bancos de material para almacenarse allí hasta el momento de restaurarlo.
- Proteger las superficies susceptibles a los procesos exógenos con estiércol y paja o tela, y sembrar las áreas sujetas a la erosión tan pronto sea posible.
- Las obras de protección contra la erosión producida por una corriente y/u oleaje, en los taludes de un terraplén o en las márgenes de un cauce, se colocarán a volteo enrocamiento cuyo coronamiento deberá quedar como mínimo 30 centímetros arriba del nivel de aguas máximas; también pueden usarse enhuacalados de piedra dentro de una malla metálica.
- Para detener los arrastres de una corriente y/o disminuir su velocidad, se colocarán, según se fije, transversalmente al cauce, lo siguiente:
 - a. Diques formados por terraplenes compactados protegidos con zampeados o de mampostería con sus dentellones de protección o empotramientos necesarios.
 - b. Enhuacalados formados con troncos, rellenos con piedras y anclados a las márgenes del cauce por medio de cables.



- c. Estacados de madera rolliza, con sujeción de malla metálica.
- d. Las piedras que se coloquen deberán ser resistentes a la erosión e intemperismo y de peso suficiente para no ser arrastradas por la corriente.

Impacto: Contaminación de agua superficial.

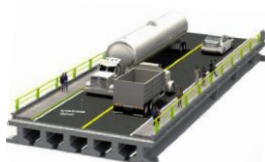
Medidas de mitigación.

- Establecer medidas de seguridad específicas para evitar accidentes y derrames accidentales de combustibles.
- Los combustibles deben colocarse sobre superficies impermeables que cuenten en su límite exterior con una barrera de 15 cm de alto que permita, en caso de accidente, que el combustible sea recuperado en su totalidad para lo cual requiere un hoyo para utilizar bomba de achique.
- Cuidar que la empresa que presta el servicio de letrinas tenga sus permisos en orden y cuente con un sitio adecuado para la disposición final de estos residuos.
- Debe preverse la posibilidad de que existan vertidos accidentales, sobre todo en vías con tránsito regular de sustancias peligrosas. En estos casos es útil realizar canalizaciones y desviaciones a recipientes creados para esta finalidad.
- Diseñar e implementar medidas de seguridad y un plan de emergencia para contener los daños que se ocasionan a raíz de un derrame accidental.

De acuerdo con el análisis realizado en el presente estudio, se llega a la conclusión que los efectos de la infraestructura carretera en la hidrología se pueden minimizar y en algunos casos inhibir si se cuenta con un Proyecto Completo y un Buen Proyecto, por lo que se recomienda cumplir siempre con estas dos premisas para lograr un proyecto carretero socialmente justo, económicamente viable y ecológicamente adecuado.

Los impactos de las obras carreteras en las corrientes de agua superficial y subterránea son perfectamente predecibles mediante la aplicación correcta de las metodologías actuales. En la mayoría de los casos, la aplicación de listas de comprobación conduce a una predicción general de interacciones que necesitan de un análisis más detallado, sobre todo en los proyectos que atraviesan varios ecosistemas o cuencas.

Existen las soluciones técnicas para prevenir y/o mitigar los impactos derivados de las etapas de preparación del sitio y de la construcción, que como se pudo ver en este trabajo, son los más significativos. Un buen número de estas soluciones son sencillas y de fácil aplicación durante el desarrollo de la actividad misma que ocasiona el impacto.



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.

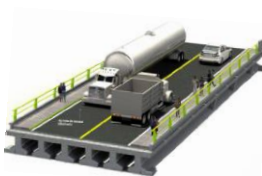
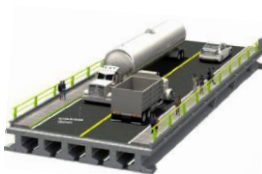


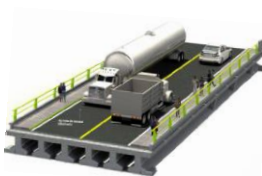
Tabla 31. Medidas de mitigación, correspondiente a la Construcción, las cuales se aplicarán de acuerdo con los trabajos desarrollados por el proyecto.

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.
	<i>Generación de residuos</i>	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.
Excavación y nivelación	<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>Generación de vibraciones y ruido</i>	Instalación de Barreras acústicas en áreas, uso de pantallas.
	<i>Generación de residuos</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>Alteración de la calidad de agua</i>	Colocar geomalla a cuerpos de agua. Establecer presas de decantación para atrapar sedimentos.
	<i>Erosión</i>	Protección de acopios, con lonas, siembra de cobertura. Inducir vegetación nativa. Programar obras en estiaje.



(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 despálme, 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.



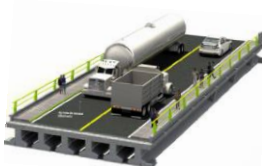
(Continuación tabla)

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 tambores 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 tambores 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.



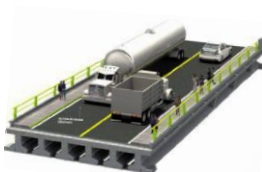
(Continuación tabla)

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 dismantelarán 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 dismantelamiento 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
Puentes y pasos vehiculares	<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.
	<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.
Obras complementarias	<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.
	<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.
Manejo y disposición de residuos de obra	<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.
	<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.
	<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.
Señalamiento	<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>Inducción del desarrollo urbano</i>	Controlar los asentamientos y cambios en el uso de suelo dentro del derecho de vía.
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 del puente vehicular se impactará con cambios en el relieve plano 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 La Marquesita en los extremos del Arroyo, la trayectoria del puente no cambiará la trayectoria del flujo de agua de este, 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.

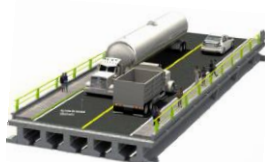
Uno de los impactos residuales es la generación de ruido y emisiones contaminantes en el aire, una vez puesto en operación el puente vehicular “La Marquesita”, se iniciará la generación de este impacto, que se convertirán en emisiones continuas, es decir mientras circulen vehículos por el puente.

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 fisicoquímica del suelo durante la etapa de construcción principalmente (accesos, perforaciones). No obstante, disminuye su magnitud, implementando las medidas de mitigación planteadas anteriormente.

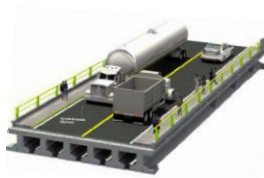
Al agua: los derrames de aceites, grasas, solventes, hidrocarburos etc., que por accidente llegaran a suceder, pueden afectar de manera significativa el cuerpo de agua, dado que es inevitable el paso de maquinaria durante las actividades de construcción, se vigilara para prevenir y controlar toda clase 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 arroyos generalmente son 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 de llanura, mostrándolo como parte del camino existente y como parte de la infraestructura que utiliza la población.

Las modificaciones que se presentaron temporalmente en la construcción del puente vehicular se habrán integrado de igual manera, facilitando el traslado de los pobladores y turistas. 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 en sustitución al actualmente existente, aunado a que este mejorará la infraestructura vial y de transporte de la entidad, facilitando la movilidad de los ciudadanos en una forma segura y confortable, con el fin de reducir el estancamiento y propiciar el desarrollo económico en todas las poblaciones.

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 urbano, mostrándolo como un puente más moderno al ya 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 arroyo. 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.

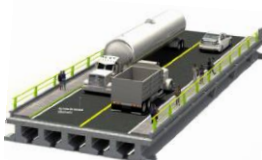
Objetivos

- 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 estos, así como de cualquier situación eventual que se pudiera presentar y pusiera en riesgo al proyecto o la zona de desarrollo de este.

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 La Marquesita, en el Municipio de Acapulco de Juárez, 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.

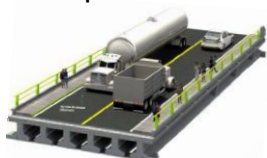
Capítulo I. Medio Ambiente

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

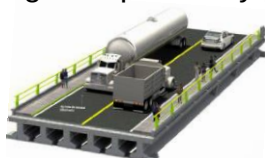
Art. II-8 Prevención de la contaminación del Agua:

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.

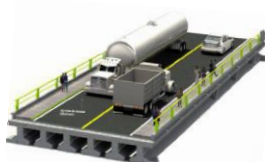
e) Únicamente se podrá utilizar agua para las actividades previstas en obra, no se permitirá el desperdicio de agua potable y agua purificada.

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 en 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.

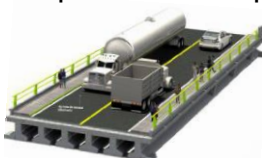


- b) Al iniciarse la construcción, el proyecto y en su caso los subcontratistas deben registrarse ante la autoridad ambiental como generador de residuos peligrosos, y mantener vigentes los registros y permisos establecidos por ley.
- c) Al iniciar del proyecto, se deberá construir un almacén temporal 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 reportar 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 comercialización 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 despalle 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 Desmante.

Art. VIII-29 Desmante.

a) Dependiendo del proyecto, previo al desmante se deberán realizar las labores de rescate de flora o fauna del sitio.

b) El desmante debe efectuarse solo en el área delimitada para el proyecto, siguiendo los lineamientos establecidos para el resolutorio 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 desmante deben almacenarse para ser utilizados en la restauración de los sitios o en su caso manejarse en los términos señalados en el resolutorio de impacto ambiental.

d) No se permite el uso de fuego, herbicidas u otros productos químicos durante las actividades de desmante.

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 resolutorio.

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.

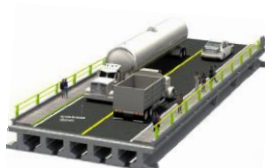
El incumplimiento de cualquier disposición administrativa de carácter federal, estatal o municipal, para la protección ambiental y los recursos naturales, podrá ser sancionado administrativamente por la autoridad competente.

VII.3. Conclusiones

La construcción del Puente Vehicular La Marquesita, sobre el arroyo colacho, en el Municipio de Acapulco de Juárez, 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 que integran el Sector Cayaco – Llano Largo 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 La Marquesita 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 (-106) 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 -106, mientras que la valoración de los impactos benéficos es de 198, 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 Acapulco de Juárez; 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 los habitantes directamente en la zona Cayaco – Puerto Marques. 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 “La Marquesita” 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 “La Marquesita”, en el Municipio de Acapulco de Juárez 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

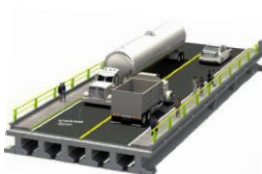
No se presentan. Dado que durante la elaboración de la presente MIA no fue necesario utilizar esta herramienta.

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

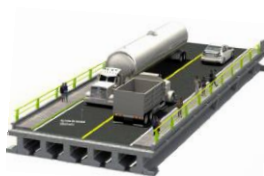


VIII.3 Glosario de términos

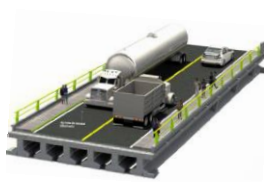
GLOSARIO DE TÉRMINOS

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.

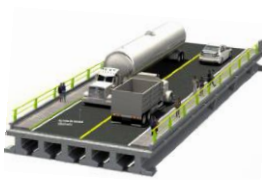
Abiótico:	Elementos que ayudan a la existencia de la biota (aire, suelo y agua).
Acarreo de Materiales:	Transporte de los materiales que serán utilizados en la construcción de una carretera, o bien el traslado de materiales producto de la excavación del terreno.
Afectaciones:	Daño que se causa a los 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.



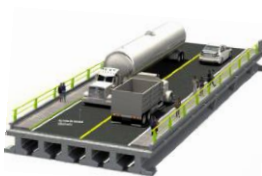
Campamento:	Instalaciones provisionales para alojar al personal que labora en la construcción de una carretera, generalmente constan de dormitorios, comedor y sanitarios.
Cauce:	Recorrido de las aguas superficiales a lo largo de una zona determinada.
Caudal:	Cantidad de agua por unidad de tiempo que 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.
Desmante:	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:	Coletores utilizados para encauzar las aguas superficiales hacia sistemas para su tratamiento o disposición final.



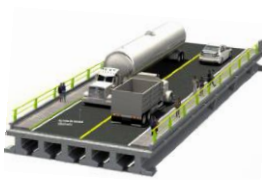
Drenaje Natural:	Patrón de escurrimientos de las aguas superficiales, sin que haya intervenido la acción del hombre.
Ecología:	Rama de la Biología que estudia las relaciones existentes entre los seres vivos y el ambiente que los rodea.
Ecosistema:	Unidad funcional básica que incluye comunidades bióticas 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

Arriaga, L., V. Aguilar y J. Alcocer. (2002). 'Aguas Continentales y diversidad biológica de México'. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Escala 1: 4000 000. México

CONAGUA. (2012). Base de datos de ciclones tropicales que impactaron a México, 1970-2011, México: Comisión Nacional del Agua, Coordinación General del Servicio Meteorológico Nacional, Subgerencia de Pronóstico Meteorológico. Recuperado de <http://smn.cna.gob.mx/ciclones/historia/ciclones1970-2011.pdf>

CONAGUA. (2016). Temporada de ciclones 2015. México: Comisión Nacional del Agua, Servicio Meteorológico Nacional. Recuperado de http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=276&Itemid=45

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).

García, E. - CONABIO, (1998). 'Precipitación total anual'. Escala 1: 1000000. México.

GR y SCT 2015, Gobierno de la República, Secretaría de Comunicaciones y Transportes; Los Puentes de México 1985- 2014, Primera edición, Mayo 2015.

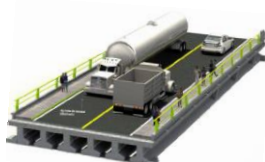
IMT 2009, Instituto Mexicano del Transporte; Propuesta metodológica para la estimación de emisiones vehiculares en ciudades de la República Mexicana, Publicación Técnica No. 322, Sanfandila, Qro, 2009.

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 Acapulco de Juárez, 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.

García, E. - CONABIO, (1998). 'Isotermas Medias Anuales'. Escala 1:1000000, México.

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

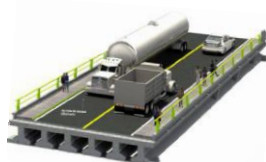
SCT 2017; Programa de Trabajo 2017 del Sector Comunicaciones y Transportes SEPSA s.f.; Catalogo General de Piezas,

Smartblink 2014, Infografías Puentes / Plan Nuevo Guerrero SCT. Web.31 julio 2018; <http://juansmartblink.blogspot.com/2014/12/infografias-puentes-plan-nuevo-guerrero.html>

Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C., Garmendia, L.(2005): Evaluación de impacto ambiental, PEARSON EDUCACIÓN, S.A., Madrid, 2005

SDUOP 2015; SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y OBRAS PÚBLICAS, Centro de Estudios de Urbanismo y Arquitectura S.A. de C.V. Actualización del Plan Director de Desarrollo Urbano de Acapulco de Juárez, Guerrero 2015.

Rodríguez-Herrera, América, Ruz-Vargas, Manuel, & Hernández-Rodríguez, Berenise. (2012). Riesgo y vulnerabilidad en Llano Largo, Acapulco: la tormenta Henriette. Economía, sociedad y territorio, 12(39), 425-447. Recuperado en 14 de agosto de 2018, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-84212012000200006&lng=es&tlng=es.



Rodríguez Esteves, Juan Manuel (2017). Los desastres recurrentes en México: El huracán Pauline y la tormenta Manuel en Acapulco, Guerrero. Anuario Electrónico de Estudios en Comunicación Social "Disertaciones", 10(2), 133-152.

Digitalguerrero; <https://www.digitalguerrero.com.mx/guerrero/accelera-capaseg-trabajos-de-desazolve-en-rios-arroyos-y-canales-en-acapulco/>,
<https://www.digitalguerrero.com.mx/acapulco/atiende-gobierno-de-acapulco-afectaciones-por-lluvias/>

Mart. Solms 2009, Eichhornia crassipes, Malezas de México, Última modificación: 29 de agosto de 2009;
<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/pontederiaceae/eichhornia-crassipes/fichas/ficha.htm#9.%20Referencias>

Dioreleytte Valis 2017, Lirio acuático: de maleza a biocombustible, Tierra Blanca, Veracruz. 10 de abril de 2017 (Agencia Informativa Conacyt)

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

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.
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 La Marquesita", ubicado en el poblado La Marquesita, Municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero.

SOLUCIONES INTEGRALES BALAM 2016, S.A. DE C.V. 2018; Estudios Topohidráulicos, Proyecto Ejecutivo para la Construcción del Puente Vehicular "La Marquesita".

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=>

