

SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES



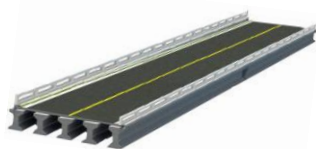
- I. Área de quien clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Guerrero.
- II. Identificación del documento: Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular. - mod. (a): no incluye actividad altamente riesgosa (MIA) particular (SEMARNAT- 04-002-A) Clave del Proyecto: 12GE2019VD020
- III. Partes clasificadas: Página 1 de 204 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 03 de octubre de 2019; número del acta de sesión de Comité: Mediante la resolución contenida en el Acta No. 132/2019/SIPOT.

ESTUDIO DE MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR LA GUADALUPE, ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, 2DA ETAPA, EN EL MUNICIPIO DE OMETEPEC, ESTADO DE GUERRERO.



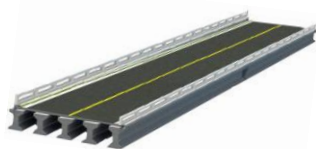
Puente Vehicular La Guadalupe



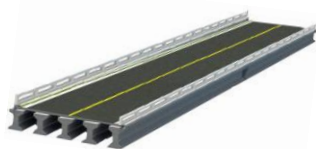
Asesoría ambiental

Índice

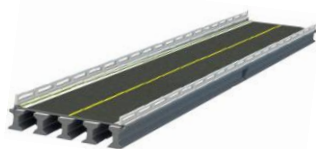
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
I.1 Proyecto.....	1
I.1.1 Nombre del Proyecto.....	2
I.1.2. Ubicación del proyecto.....	2
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto (acotarlo en años o meses).	4
I.2 Datos generales del promovente.....	4
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.....	7
II.1.2 Selección del sitio	12
II.1.3 Ubicación física del proyecto.	13
II.1.4 Inversión requerida.....	15
II.1.5. Dimensiones del proyecto	17
II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....	25
II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	26
II.2. Características particulares del proyecto	27
II.2.1 Programa general de trabajo.....	35
II.2.2 Preparación del sitio y construcción	36
II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	38
II.2.4. Etapa de Construcción	40
II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento	55



II.2.6. Otros insumos.....	57
II.2.7. Sustancias peligrosas.....	58
II.2.8. Descripción de obras asociadas al proyecto	61
II.2.9. Etapa de abandono del sitio.....	61
II.2.10. Utilización de explosivos	61
II.2.11. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	62
II.2.12. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	67
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.	69
III.1 Disposiciones legales de orden federal	70
III.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Última Reforma Publicada DOF el 24 de febrero de 2017.....	70
III.1.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (LGEPA).....	71
III.1.3 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).....	74
III.1.4 Ley General de Vida Silvestre. (LGVS).	77
III.1.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).....	79
III.1.6 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA).	83
III.1.7 Ley de Aguas Nacionales.	86
III.2. Instrumentos y políticas aplicables.....	91
III.2.1 Plan Nacional de Desarrollo 2013– 2018.....	91
III.2.2 Plan Estatal de Desarrollo 2016 – 2021	93
III.2.3 Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POEGT) Decretados (General del Territorio Regional, Marino o Local).	95
III.2.4. Sistema Nacional de Áreas Protegidas, a cargo de la Dirección General	99
III.3 Normas Oficiales Mexicanas	103
III.3.1 Normas de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.....	103
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL.....	107
IV.1. Delimitación del área de influencia	107
IV.2 Delimitación del sistema ambiental	109



IV.2.1. Aspectos abióticos.....	111
IV.2.2. Aspectos bióticos.....	124
IV.2.3. Paisaje	144
IV.2.4. Medio socioeconómico.....	146
Distribución de las Poblaciones Indígenas en el año 2015	147
IV.2.5. Diagnóstico Ambiental (<i>Síntesis del inventario</i>).....	153
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTES	155
V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.	156
V.1.1. Indicadores de impacto.....	157
V.1.2. Lista de indicadores de los impactos.	159
V.2. Matriz de Leopold modificada	161
AGUA.....	161
FAUNA.....	161
ECONÓMICOS.....	161
SOCIAL.....	162
V.2.1 Criterios y metodologías de evaluación.....	163
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	167
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	167
VI.2 Impactos Residuales.....	176
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	178
VII.1. Pronóstico del escenario.....	178
VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental.....	181
VII.3. Conclusiones	190
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIÓNES ANTERIORES.....	192
VIII.1. Formatos de presentación	192
VIII.2 Otros anexos.....	192
VIII.3 Glosario de términos	193
VIII.3. Bibliografía	198

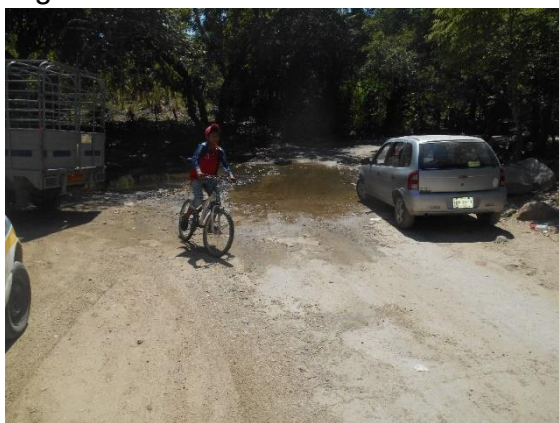


I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

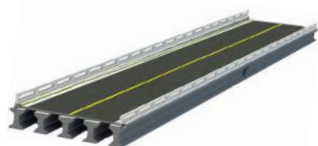
I.1 Proyecto.

La presente Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, refiere a la construcción del Puente Vehicular “La Guadalupe” (Incluye accesos y obras complementarias), aguas abajo del vado existente, sobre una pendiente suave en sentido al cauce del arroyo la Tortuga, el cual presenta afloramientos de rocas graníticas. Dichos trabajos se ubicarán en el Km 7+000 del E.C. (Ometepec - Cacahuatpec) – Huixtepec – La Guadalupe, Municipio de Ometepec, Estado de Guerrero. La obra propuesta pretende reducir los riesgos de traslado que implica el vado que existen actualmente, puesto que este impide los traslados y desplazamientos en temporadas de lluvia.

Asu vez, se pretende mejorar la infraestructura de transporte y distribución de los locatarios de Huixtepec y La Guadalupe, lo cual propicie una disminución del grado de marginación y rezago social en el que se encuentra clasificado (DOF 2018) el Municipio de Ometepec, haciendo posible con ello un desarrollo integral de las regiones del Estado de Guerrero.



Fotografías 1, 2, 3, 4. Vistas representativas tomadas en temporadas de secas, en el cual se puede observar el desplazamiento sobre las rocas de la población estudiantil para evitar el contacto con los escurrimientos, así mismo se puede observar el deterioro del vado existente que conduce a la Localidad de La Guadalupe. (Fotografías tomadas por BALAM 2016)



I.1.1 Nombre del Proyecto.

Construcción del Puente Vehicular “La Guadalupe”, Accesos y Obras Complementarias, 2DA Etapa, en el Municipio de Ometepec, Estado de Guerrero.

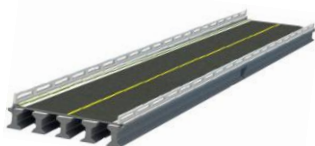
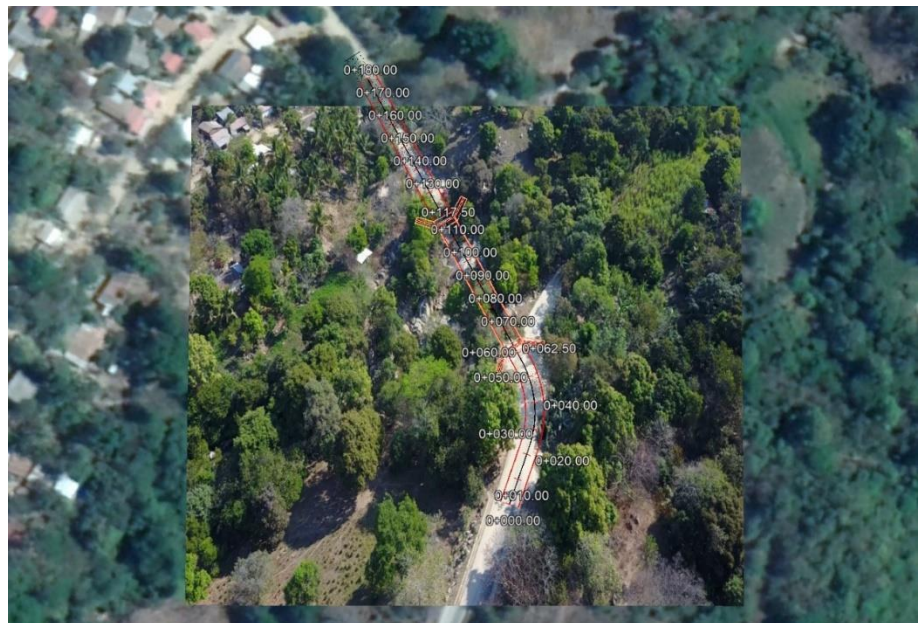
I.1.2. Ubicación del proyecto.

El proyecto de Construcción del puente vehicular “La Guadalupe”, Accesos y obras complementarias se localiza en el municipio de Ometepec, región Costa Chica del Estado de Guerrero.

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

El municipio de Ometepec colinda al norte con los municipios de Iguala, Tlacoachistlahuaca y Xochistlahuaca; al este con el municipio de Xochistlahuaca y el Estado de Oaxaca; al sur con el Estado de Oaxaca y el municipio de Cuajinicuilapa; al oeste con los municipios de Cuajinicuilapa, Azoyú e Iguala. Se localiza al suroeste de la capital del Estado entre los 0 y 1,200 metros sobre el nivel del mar. Se encuentra entre los paralelos 16° 30' y 16°48' de latitud norte; los meridianos 98° 12' y 98° 30' de longitud oeste respecto al meridiano de Greenwich. Representa el 0.95% de la superficie del Estado y cuenta con 114 localidades. (INEGI 2010)

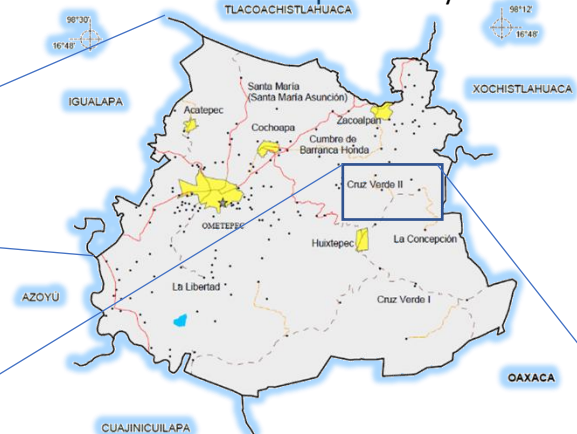
El área del proyecto se localiza al Este de la cabecera Municipal de Ometepec, en el Km 7+000 con origen en el entronque carretero E.C. (Ometepec - Cacahuatpec) – Huixtepec – La Guadalupe, situado en la entrada de dicha localidad, entre las coordenadas geográficas extremas; **Km 0+000**; 16°41'4.16" Latitud N - 98°15'47.93" Longitud O, **Km 0+160**; 16°41'7.69" Latitud N - 98°15'44.41" Longitud O, en una superficie de 1,652.91 m², que incluye las rampas de acceso (85.0 m) y el puente (55.0 m). *Imagen 1. Vista aérea del área propuesta del proyecto*



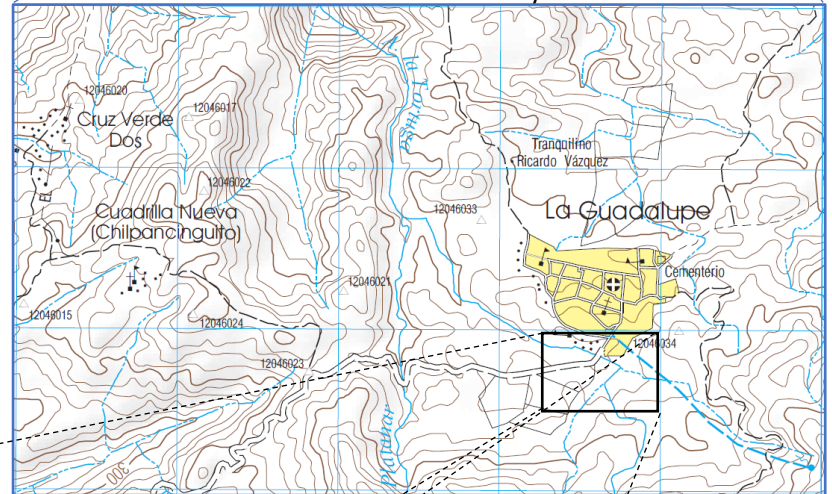
Ubicación Regional del proyecto



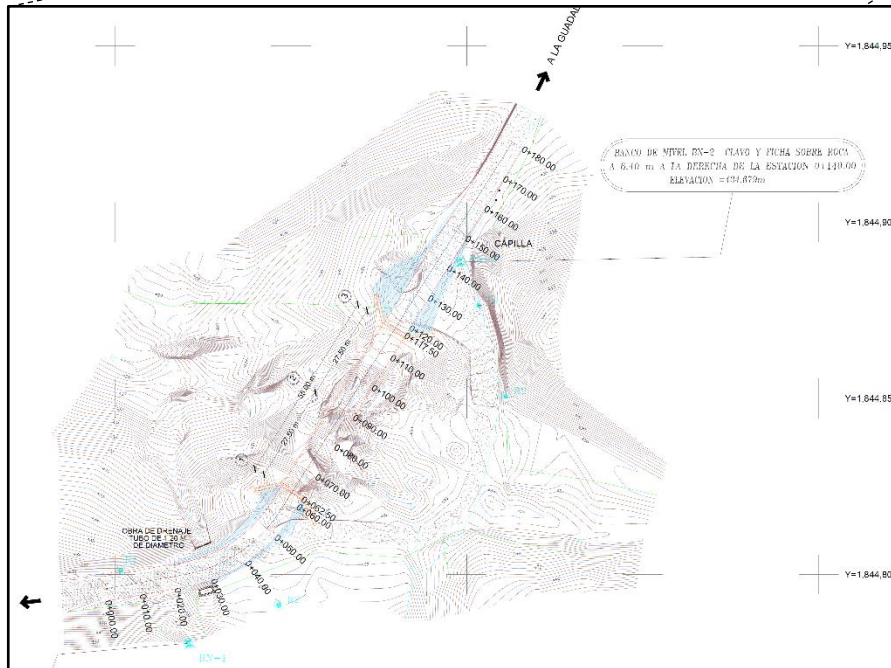
Ubicación Municipal del Proyecto



Ubicación Local del Proyecto



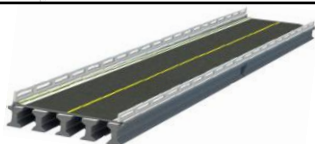
Área del Proyecto Puente La Guadalupe



Fuente:

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

INEGI, extracto de Carta Topográfica 1:50 000, San Pedro Amuzgos E14D63.



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 Guadalupe” 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

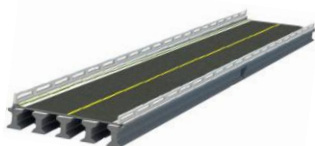
GCT170503MR8

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

I.3.1. Nombre o razón social

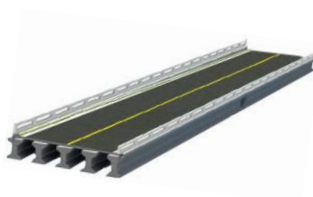
I.3.2. Nombre del técnico participante en la elaboración del estudio

L.C.A. María Cristal Rentería Hernández
L.E.M. Rey Chupín Hernández
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

La naturaleza del presente proyecto se refiere a la construcción de un puente vehicular, accesos y obras complementarias, el cual se pretende desarrollar a 35 metros aguas abajo del vado existente, sobre una pendiente suave en sentido al cauce del arroyo la Tortuga, el cual presenta afloramientos de rocas graníticas. Dichos trabajos se ubicarán en el Km 7+000 del E.C. (Ometepec - Cacahuatpec) – Huixtepec – La Guadalupe, Municipio de Ometepec, Estado de Guerrero, lo que facilitará la comunicación principalmente entre las localidades de Huixtepec y La Guadalupe, entre otras localidades de menor tamaño. Actualmente en la zona de cruce, la vegetación se clasifica en mayor porcentaje como vegetación característica de galería de tipo secundaria.

El puente tendrá las características especificadas por la SCT para puentes vehiculares:

En trazo de la estructura es normal, consta de dos claros de 27.50 mts., con una longitud total de 55.00 mts. El ancho total es de 7.60 mtrs., y un ancho de calzada de 7.00 mts.

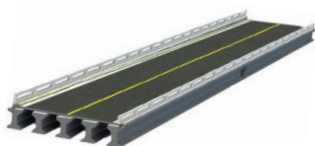
La cimentación es de tipo superficial a base de zapatas aisladas de concreto reforzado $F'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$ para los tres apoyos.

La subestructura es mediante estribos y cabezales para los dos apoyos extremos y de tres columnas de 1.20 mts., de diámetro con cabezal, para la pila central, el concreto es $F'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$.

La superestructura está compuesta de una losa de concreto reforzado de 22 cm. De espesor colada en sitio, con un ancho total de 7.60 mts. Y ancho de calzada de 7.00 mts. Apoyada sobre 5 traveses de concreto reforzado, $F'c = 350 \text{ Kg/cm}^2$, de sección tipo AASHTO IV, proyectada para carga móvil de tipo IMT 20.5 en dos carriles de tránsito, separadas a cada 1.60 mts. Y soportadas 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.

En resumen, los trabajos por ejecutar para la construcción son:

- ✓ Cimentación a base de zapatas de concreto reforzado.
- ✓ Subestructura formada con pilas de sección circular, estribos y aleros.
- ✓ Superestructura integrada por traveses de acero y losa de compresión.
- ✓ Drenaje pluvial (Lavaderos)
- ✓ Accesos (Terraplenes)
- ✓ Señalamiento horizontal y vertical (Defensa de lámina galvanizada, vialetas reflejantes, etc.)



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 proporcionarán beneficios económicos a los pobladores por la renta de esto.

Para la preparación del sitio y construcción del Puente Vehicular “La Guadalupe”, accesos y obras complementarias, se requerirá de la aprobación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental 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 sobre una pendiente suave en sentido al cauce del arroyo La Tortuga. (Ver Anexo de Planta, Perfil, Secciones, subestructura y superestructura).

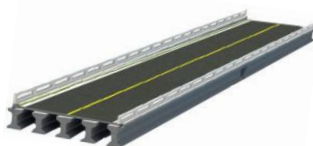
II.1.1 Objetivos y Justificación.

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 cartografía del INEGI (Carta Topográfica 1:50 000, San Pedro Amuzgos E14D63, primera edición 1984) desde el año 1984 existe el camino de terracería que comunica a las localidades de Huixtepec con La Guadalupe, sin embargo, en el punto de cruce del Arroyo La Tortuga no se consideró la construcción de un puente vehicular, habilitando solo un vado para el cruce del río, el cual con el paso del tiempo se ha deteriorado propiciando un desplazamiento inseguro y peligroso en las temporadas de lluvias.

Actualmente la intensificación e inconsistencia de las temporadas de lluvia generan escorrentías fuertes provocando que los habitantes de la comunidad queden completamente incomunicados y que la población estudiantil pierda periodos de clases, ya que estos no pueden cruzar, lo que se ha convertido en un serio problema provocando consecuencias severas en el acceso a productos de primera necesidad, medicinas e insumos necesarios para las poblaciones. Sin el desarrollo de este tipo de proyectos, se incrementan las condiciones de marginación y rezago social en el cual se encuentran catalogado el municipio de Ometepec.

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.

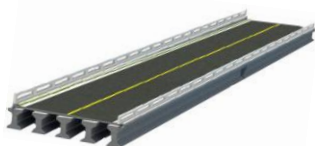




Fotografía 5. Vista de pobladores de la localidad La Guadalupe cruzando con apoyo de una cuerda el arroyo la tortuga tras crecida por las lluvias suscitadas. *Fotografía tomada de <https://www.digitalguerrero.com.mx/guerrero/indigenas-de-ometepepec-incomunicados-por-crecida-de-un-arroyo-el-alcalde-los-ignora/> (Derechos reservados 2014-2019 por Digital Guerrero ®)*



Fotografía 6. Vista de Estudiantes, niños y pobladores adultos cruzando la escorrentía del arroyo la Tortuga tras crecida por las lluvias. *Fotografía tomada de https://www.facebook.com/DespertaGuerrero/?tn-str=k*F (Derechos reservados por Despertar Guerrero ®)*



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.

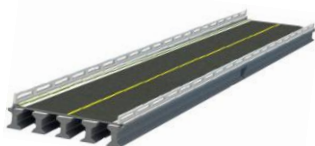
Con la construcción del puente vehicular “La Guadalupe”, así como sus accesos y obras complementarias, se pretende reducir los riesgos de traslado que implica el vado y el cruce a pie durante las crecidas, así como sentar las bases para generar bienestar y desarrollo comunitario, mejorar el ingreso e incrementar el acceso a los servicios básicos en las diferentes localidades con grado de marginación y rezago social de la entidad; mediante la construcción de infraestructura de transporte, se pretende ver reflejado una disminución del rezago social de la zona, generar bienestar y desarrollo comunitario, mejorar el ingreso e incrementar el acceso a los servicios básicos en las diferentes localidades de la entidad haciendo posible con ello un desarrollo integral de las regiones del Estado de Guerrero.



Fotografía 7 y 8. Fotografías representativas de Reunión de habitantes interesados en la construcción del Puente Vehicular La Guadalupe



Fotografía 9 y 10. Vista representativas de Estudiantes y camionetas ganaderas de la localidad La Guadalupe, que se verían beneficiados con la construcción del Puente vehicular sobre el Arroyo La Tortuga.



➤ Características Ambientales

La superficie que ocupará los accesos del puente vehicular no impactará vegetación arbórea forestal primaria, solo especies herbáceas y arbustivas. En lo concerniente al cuerpo central del puente, se pretende que la pila central se sitúe sobre el macizo rocoso del arroyo, mientras que los estribos y aleros se encontraran ubicados al margen de este, afectando algunos individuos característicos de vegetación de Galería, mezclados con vegetación inducida, ambas fragmentadas en su totalidad por las actividades agrícolas y ganaderas que se desarrollan en la zona. El arroyo La Tortuga presenta un ligero escurrimiento durante la temporada de estiaje, formándose pequeñas pozas de agua entre las rocas de granito, por lo que es utilizado como abrevadero por el ganado vacuno que existe en la zona, labores domésticas como lavar ropa, bañarse, aseo de animales, sitio de recreo y abastecimiento de agua, así como para riego de los pequeños cultivos desarrollados sobre los márgenes.

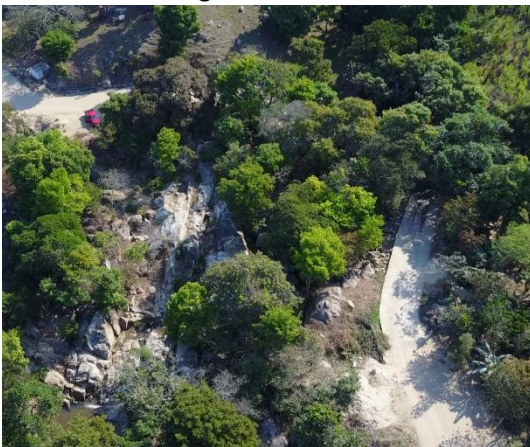


Imagen 3 y 4. Fotografías aéreas en donde se puede observar el afloramiento de rocas de granito dentro del Arroyo la Tortuga, así como el claro existente donde se pretende construir el Puente La Guadalupe; por lo que dicho puente destaca por su importancia social y económica aunado por los bajos impactos ambientales que generará.

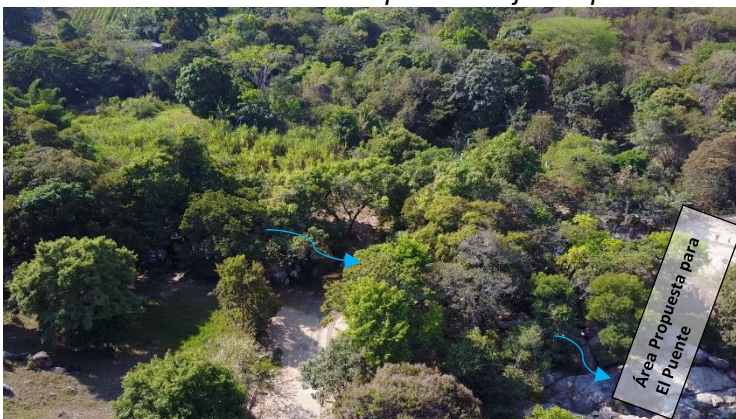
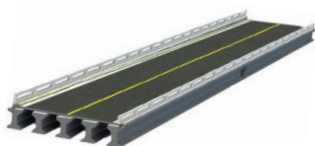


Imagen 5. Vista Noroeste a Suroeste Aguas arriba del área propuesta para construcción del Puente



Imagen 6. Vista Suroeste a Noroeste Aguas abajo del área propuesta para construcción del Puente

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

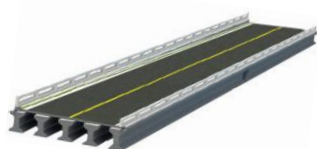
El objetivo principal del presente proyecto es desarrollar los trabajos de Construcción del puente mediante la aplicación de buenas prácticas constructivas, medidas preventivas y de mitigación, con las cuales se minimicen el impacto ambiental al ecosistema de bosque de galería, lo anterior con la finalidad de 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 2.6. 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

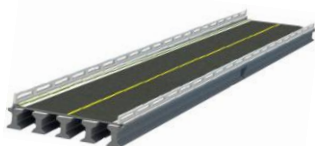
Derivado de las problemática de desplazamiento y movilidad que surge durante las temporadas de lluvia para los habitantes de la Localidad de La Guadalupe; puesto que se generan escorrentías fuertes en el cruce del Arroyo La Tortuga provocando que los habitantes de la comunidad queden incomunicados (detención de transporte público, alimentos y actividades agropecuarias) y que la población estudiantil pierda periodos de clases; se solicitó a la O.P.D. CICAEG atendiera la problemática la cual encomendó la actividad a la empresa con radicación en el Estado de Guerrero GRUPO CONSTRUCTOR, TRITURADOS Y ACARREOS VEGA, S.A. DE C.V., como principal ejecutora de la obra.

El puente vehicular se construirá a 35.0 metros aguas abajo del cruce donde se encuentra el vado, esto con base en que el punto es estratégico con 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 y al beneficio social rural.

Cabe resaltar que para dicho proyecto se buscó la mejor opción técnica (Apego a las recomendaciones de los estudios topo hidráulicos y de mecánica de suelos), ambiental (bajos impactos ambientales por utilizar el claro existente y el macizo rocoso) y económica (permitirá un desarrollo total de las actividades productivas y el intercambio de bienes y servicios, lo cual beneficiara la economía local, aunado a que la población mantendrá una movilidad y desplazamiento de forma ordenada y segura), que incluyera el derecho de vía del camino rural establecido.



Imagen 7. Vista aérea del camino principal que comunica a la localidad rural de La Guadalupe, así como la respectiva área a utilizar para la construcción del puente.



II.1.3 Ubicación física del proyecto.

Como se ha descrito en apartados anteriores, el proyecto de construcción del puente vehicular “La Guadalupe”, accesos y obras complementarias se encuentra ubicado sobre la entrada de la localidad rural de La Guadalupe, Municipio de Ometepec, en el Estado de Guerrero a 7.0 kilómetros E.C. (Ometepec - Cacahuatpec) – Huixtepec – La Guadalupe; Entre las siguientes coordenadas UTM:

P.S.T. EJE DE PROYECTO KM=0+020.00				CORDENADAS X Y Z
IDENT	DISTANCIA	RUMBO	OBSERVACIONES	
BN-1	19.41 m	S 11°14'15" E	CLAVO Y FICHA SOBRE RAIZ DE MANGO	(X=578,570.937, Y=1,844,780.494, Z=440.211)
R1	15.63 m	N 84°14'38" W	CLAVO Y FICHA SOBRE CONCRETO EN CUNETTA	(X=578,551.608, Y=1,844,801.095, Z=437.811)
R2	30.50 m	S 74°14'47" E	CLAVO Y FICHA SOBRE TRONCO DE AGUACATE	(X=578,596.506, Y=1,844,791.248, Z=437.301)
P.S.T. EJE DE PROYECTO KM00+140.00				CORDENADAS X Y Z
IDENT	DISTANCIA	RUMBO	OBSERVACIONES	
BN-2	6.40 m	S 87°58'31" E	CLAVO Y FICHA SOBRE ROCA	(X=578,648.020, Y=1,844,888.700, Z=434.679)
R1	17.21 m	S 42°59'04" E	CLAVO Y FICHA SOBRE CONCRETO (ATRAQUE)	(X=578,653.357, Y=1,844,876.335, Z=435.298)
R2	42.95 m	S 26°42'58" E	CLAVO Y FICHA SOBRE RAIZ DE AMATE	(X=578,660.932, Y=1,844,850.559, Z=437.523)

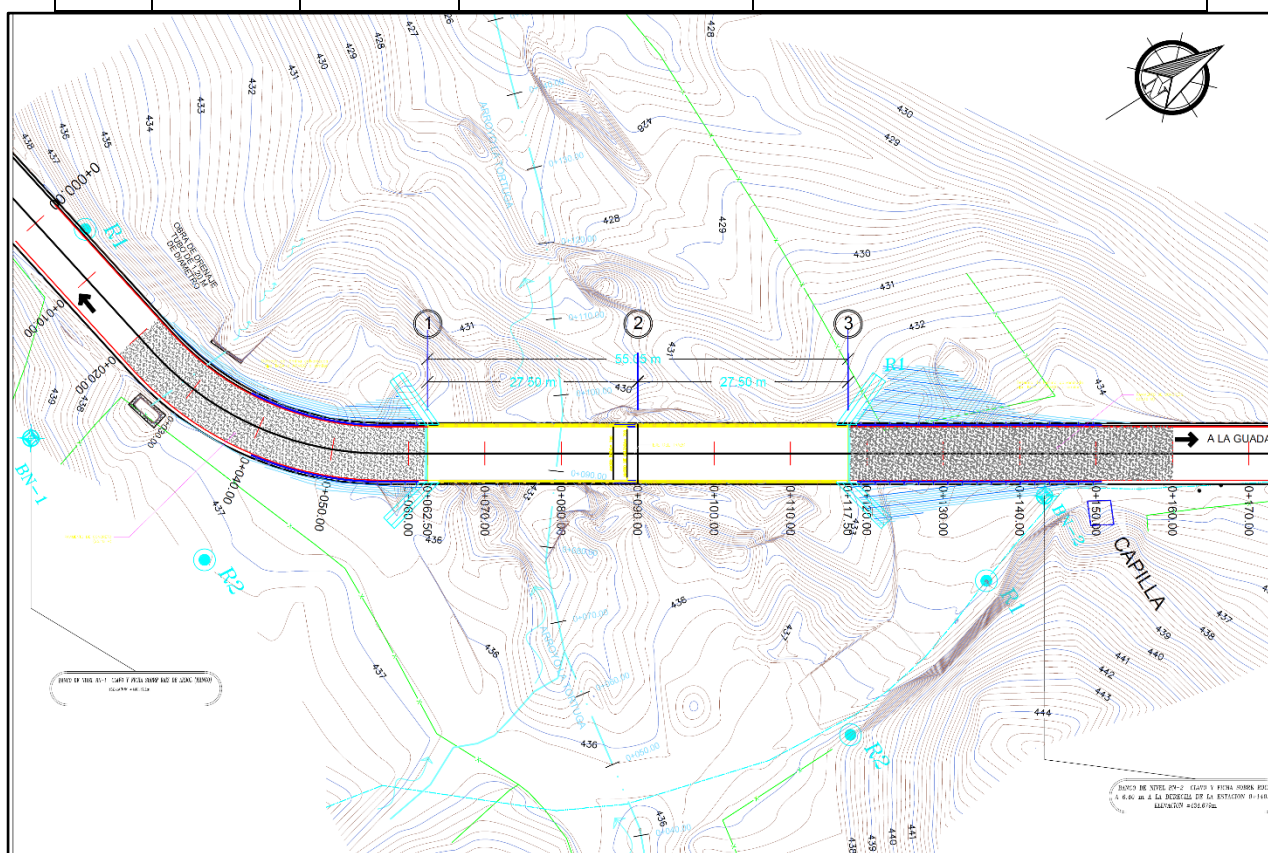
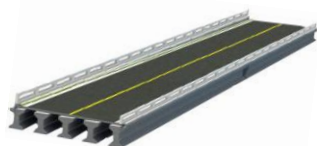


Imagen 8. Planta General del Proyecto, Construcción del Puente Vehicular



Ubicación Municipal del Proyecto de Construcción del Puente Vehicular

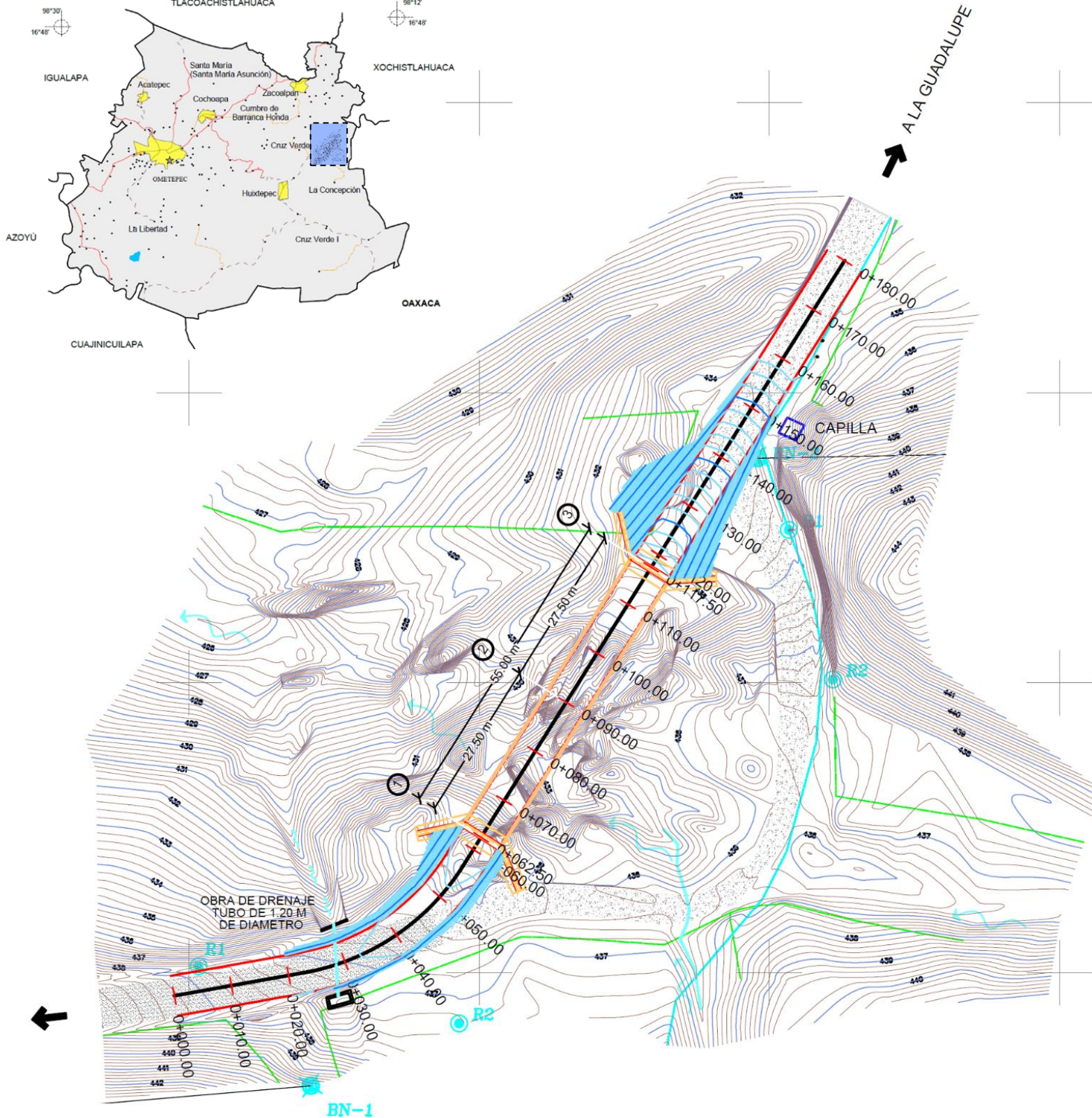
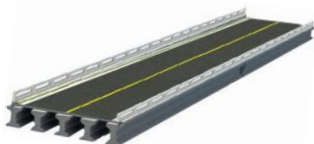


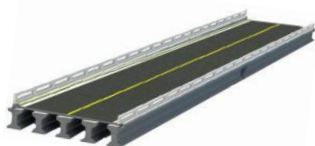
Imagen 9. Vista de la ubicación Municipal del Trazo del Proyecto de Construcción



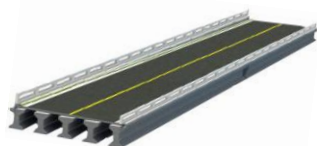
II.1.4 Inversión requerida

La inversión estimada proviene del Convenio MPIOs. FAFEF (Fondo de Aportaciones para el Fortalecimiento de las Entidades Federativas), los cuales serán utilizados para la construcción del puente el cual proyecta una suma de \$5,882,352.94 (Cinco millones ochocientos ochenta y dos mil trescientos cincuenta y dos pesos 94/100 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. Dicha obra será desarrollada por la empresa con radicación en el Estado de Guerrero GRUPO CONSTRUCTOR, TRITURADOS Y ACARREOS VEGA, S.A. DE C.V.

INCISO	DESCRIPCION	IMPORTE
3.01.01.	TERRACERIAS	
009-F.	TERRAPLENES	
009-F-11	FORMACION Y COMPACTACION DE TERRAPLENES, P.U.O.T.	
a)	DE TERRAPLENES ADICIONADOS CON SUS CUÑAS DE SOBREANCHO	
	(INCISO 3.01.01.005-H.11)., INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIAL,	
	FORMACION Y COMPACTACION CON MATERIAL DE BANCO.	
1)	PARA EL NOVENTA Y CINCO POR CIENTO (95%), DE SU P.V.S.M.	\$355,005.00
	SUBTOTAL 3.01.01. TERRACERIAS	\$355,005.00
3.01.02.	ESTRUCTURAS Y OBRAS DE DRENAJE	
047-G.	CONCRETO HIDRAULICO	
G.11).	CONCRETO HIDRÁULICO P.U.O.T. (INCISO 3.01.02.026-H.10):	
a).	SIMPLE COLADO EN SECO:	
5).	DE F'c= 250 kg./cm ² , EN: LOSAS Y DIAFRAGMAS DE LA	
	SUPERESTRUCTURA.	\$368,460.00
6).	DE F'c= 250 kg./cm ² , EN: REMATES Y GUARNICIONES.	\$62,300.00
7).	DE F'c= 250 kg./cm ² , EN: GUARNICION DE ACCESOS.	\$59,808.00
9).	DE F'c= 150 kg./cm ² , EN: LAVADEROS	\$2,375.00
10).	DE F'c= 150 kg./cm ² , EN: ZAMPEADOS PARA PROTECCION DE TALUDES	
	DE LOS TERRAPLENES., INCLUYE: AFINE, COMPACTACION Y REFUERZO	
	CON MALLA ELECTROSOLDADA Fy=6,700 Kg/cm ² .	\$93,100.00
11).	DE F'c= 250 kg/cm ² , EN: LOSAS DE ACCESO, (INCLUYE: REFUERZO CON	
	MALLA ELECTROSOLDADA Fy=6,700 Kg/cm ²)	\$432,820.00
G.12).	JUNTAS DE DILATACION, P.U.O.T. (INCISO 3.01.01.026-H.11):	
a).	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE JUNTAS DE CALZADA TIPO FREY-MEX-T-	
	50 O SIMILAR INCLUYE: ACERO DE REFUERZO ESTRUCTURAL, BANDA DE	
	NEOPRENO, INYECCIÓN DE LECHADA Y ACCESORIOS.	\$58,368.00
047-H.	ACERO DE REFUERZO PARA CONCRETO HIDRAULICO	
H.4).	ACERO DE REFUERZO P.U.O.T. (INCISO 3.01.02.027-H.03)	
a).	VARILLAS DE REFUERZO DE L.E. >= 4200 kg./cm ² EN:	
5).	LOSAS Y DIAFRAGMAS DE LA SUPERESTRUCTURA.	\$538,350.00
6).	REMATES Y GUARNICIONES	\$122,685.00
7).	GUARNICION DE ACCESOS.	\$65,680.00



047-W	RECUBRIMIENTO CON PINTURA	
W.3).	RECUBRIMIENTO DE SUPERFICIES, P.U.O.T. (INCISO 3.01.02.042-H.02):	
b).	DE SUPERFICIES	
1).	POR SUPERFICIE, EN REMATES Y GUARNICIONES	\$412,929.50
f).	DE PAVIMENTO:	
2).	RAYA DE 15 cm DE ANCHO DE COLOR BLANCO Y/O AMARILLO	11,390.40
	REFLEJANTE, P.U.O.T.	
	SUBTOTAL 3.01.02. ESTRUCTURAS Y OBRAS DE DRENAJE	\$1,828,266.00
3.01.03.	PAVIMENTOS	
086-E.	SUB-BASE Y BASE P.U.O.T. (INCISO 074-H.04)	
b).	BASE HIDRÁULICA	
2).	COMPACTADA AL CIEN POR CIENTO (100%), P.U.O.T.	\$53,747.20
	SUBTOTAL 3.01.03. PAVIMENTOS:	\$53,747.20
E.P.	ESPECIFICACIONES PARTICULARES	
E.P.2.	TUBOS PARA DRENES	
1).	SUMINISTRO Y COLOCACION DE DRENES DE PLASTICO DURAFLEX, P.U.O.T.	
a).	DE 10 cm. DE DIAMETRO EN: EN LOSA DE LA SUPERESTRUCTURA	\$1,540.31
E.P.5.	TRABES DE CONCRETO PRESFORZADO AASHTO TIPO IV DE 27.50 m DE LONGITUD	
	DE CONCRETO F'c= 350 kg/cm2, DE ACUERDO A PROYECTO, P.U.O.T.	
a).	FABRICACION	\$2,300,000.00
b).	TRANSPORTE	\$500,000.00
c).	MONTAJE	\$350,000.00
E.P.7.	CONSTRUCCION DE PARAPETOS, P.U.O.T.	
1).	CONSTRUCCION DE PARAPETOS DE ACUERDO A PROYECTO TIPO S.C.T.:	
	No. T-34.4.1.	\$219,856.00
E.P.8.	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE DEFENSA DE LÁMINA GALVANIZADA CA-LIBRE No. 12 DE DOS CRESTAS PARA LOS ACCESOS AL PUENTE, P.U.O.T.	
	INCLUYE: VIALETAS REFLEJANTES, TORNILLERIA, PINTURA BLANCA CON RAYA DIAGONAL NEGRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN	\$156,187.73
E.P.9.	CONSTRUCCION DE PLATAFORMA PARA MONTAJE DE VIGAS, P.U.O.T.	\$51,750.00
E.P.M.M.00.1.	MEDIDAS DE MITIGACION POR IMPACTO AMBIENTAL, DE ACUERDO AL RESOLUTIVO DE LA M.I.A., P.U.O.T.	
	SUBTOTAL E.P. ESPECIFICACIONES PARTICULARES:	\$3,645,334.04
	TOTAL:	\$5,882,352.94



II.1.5. Dimensiones del proyecto

A) Superficie total del predio (en m²).

La superficie total del proyecto corresponde a **1,652.91 m²**, de los cuales la estructura del puente vehicular ocupará una superficie de **559.00 m²**, con una longitud total de 55 m, conformado por 2 claros de 27.5 m, un ancho total de 7.60 m, divididos en 7 m para la calzada y 0.30 m para los parapetos de los laterales. En lo que respecta a los 2 accesos estos ocuparán una superficie total de **1,093.91 m²**, con una longitud de 42.5 m y un ancho de pateo que irá desde los 1.5 m hasta los 8.0 m.

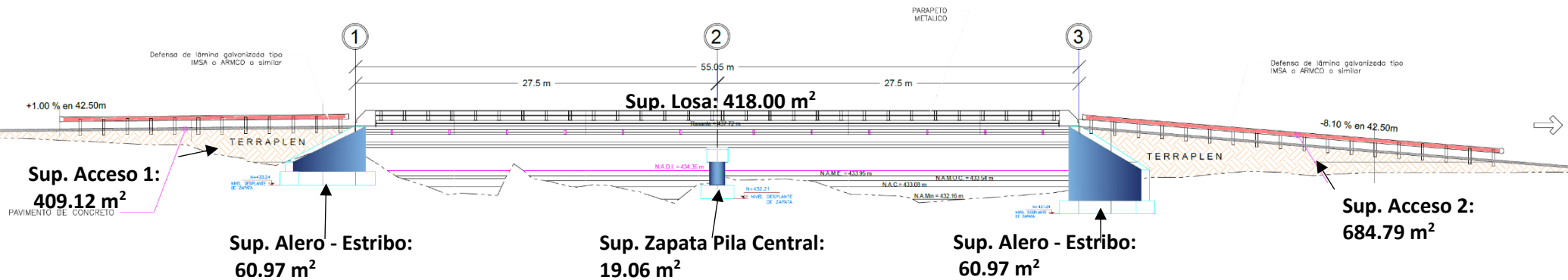


Imagen 10. Vista longitudinal del proyecto con las superficies correspondientes a ocupar

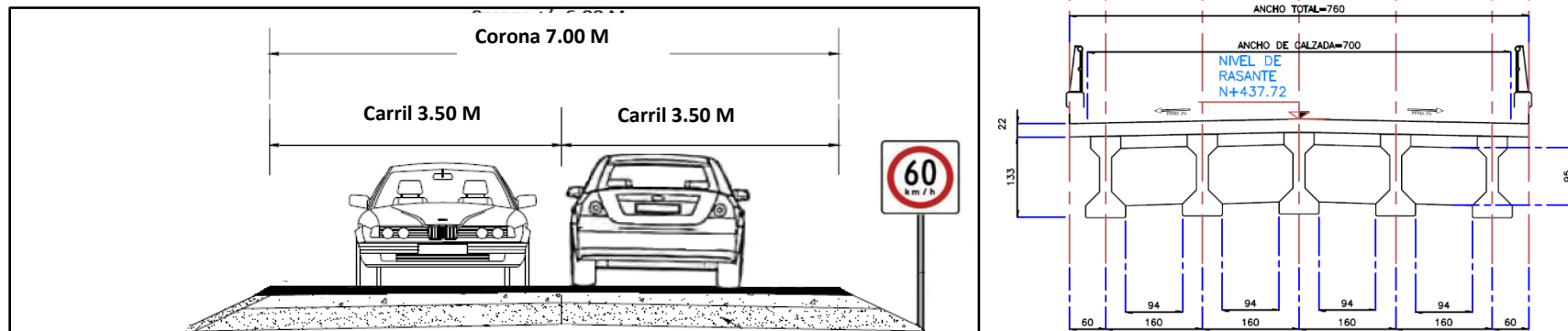
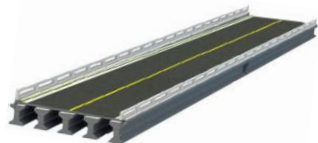


Imagen 11. Vista Transversal con las características de las rampas de Acceso y Estructura del Puente



➤ Superestructura

La superficie total requerida para la construcción de la losa es de **418 m²** (55 m de longitud por 7.60 m de ancho), esta superficie no requerirá desmonte ni impactará ya que se sitúa por encima de la superficie del cauce determinada de acuerdo con los estudios Topo hidráulicos, esta superficie no requerirá desmonte de cobertura forestal nativa ni impactará ya que se sitúa sobre un pequeño claro existente en el cruce del arroyo La Tortuga, por lo que solo serán impactados algunos árboles aislados característicos del bosque de ribera.

La superestructura estará compuesta de una losa de concreto reforzado de 22 cm. de espesor colada en sitio, con un ancho total de 7.60 mts. y ancho de calzada de 7.00 mts. Apoyada sobre 5 trabes de concreto reforzado, $F'c=350 \text{ Kg/cm}^2$, de sección tipo AASHTO IV, proyectada para carga móvil de tipo IMT 20.5 en dos carriles de tránsito, separadas a cada 1.60 mts. Y soportadas 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.

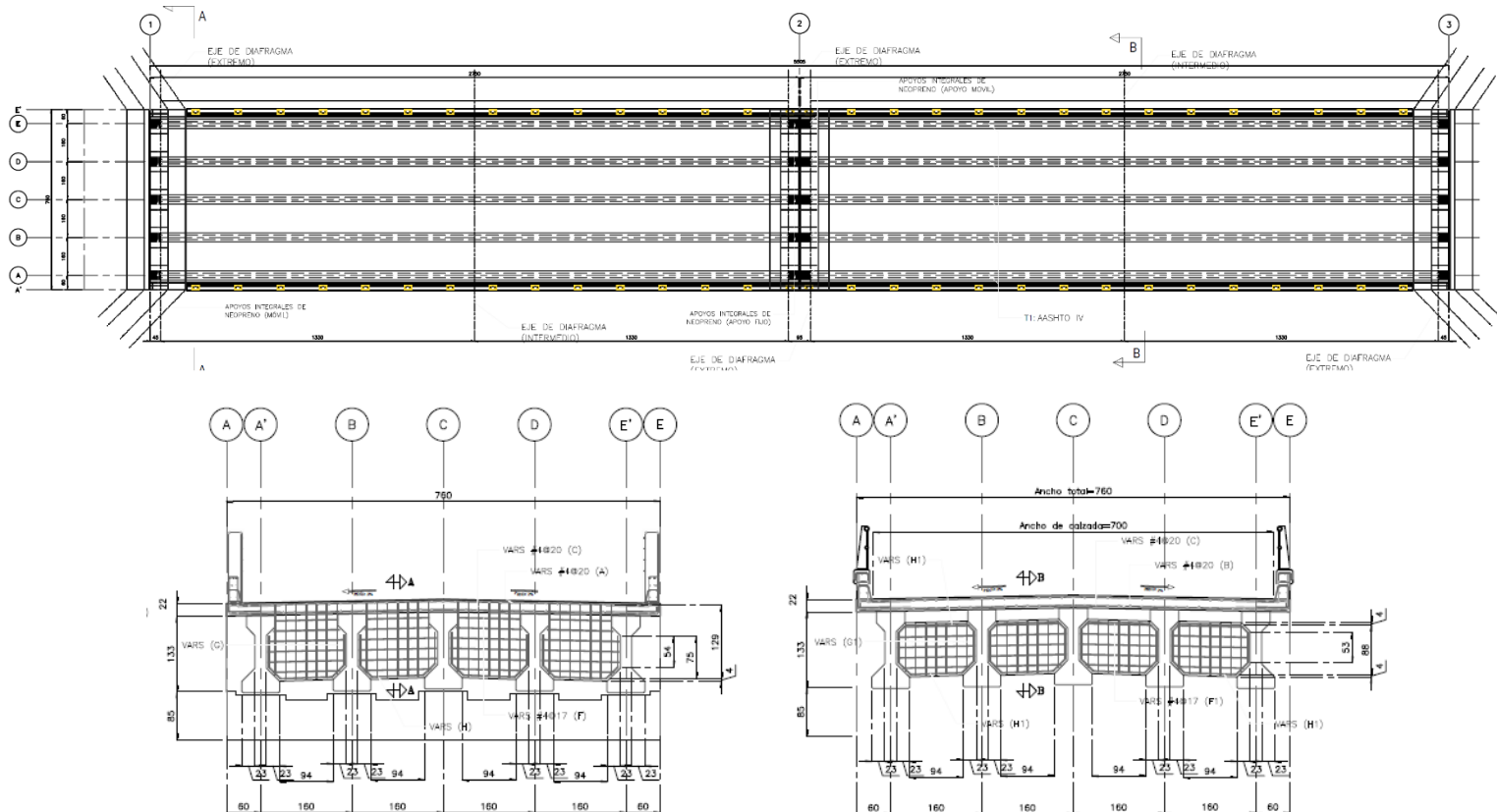
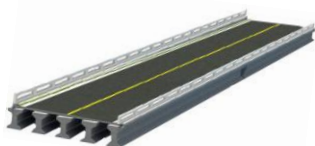


Imagen 12. Planta de traves y cortes transversales de la Superestructura del puente vehicular La Guadalupe



➤ Subestructura

La superficie total requerida para la construcción de la subestructura es de **141.00 m²** (Apoyo extremo Eje 1; 60.97 m², Pila Central Eje 2; 19.06 m², Apoyo extremo Eje 3: 60.97 m²), ya que esta será desarrollada mediante estribos y cabezales para los dos apoyos extremos y de tres columnas de 1.20 mts de diámetro con cabezal, para la pila central, el concreto es $F'c=250 \text{ Kg/cm}^2$.

Estas superficies no requerirán del desmonte de vegetación arbórea forestal, ya que el lugar indicado donde se proyecta el puente vehicular estará situado sobre una superficie que cuenta con un pequeño claro, por lo que solo algunos individuos característicos de vegetación de galería serán afectados.

Se anexan las plantas de las subestructuras con sus respectivas medidas:

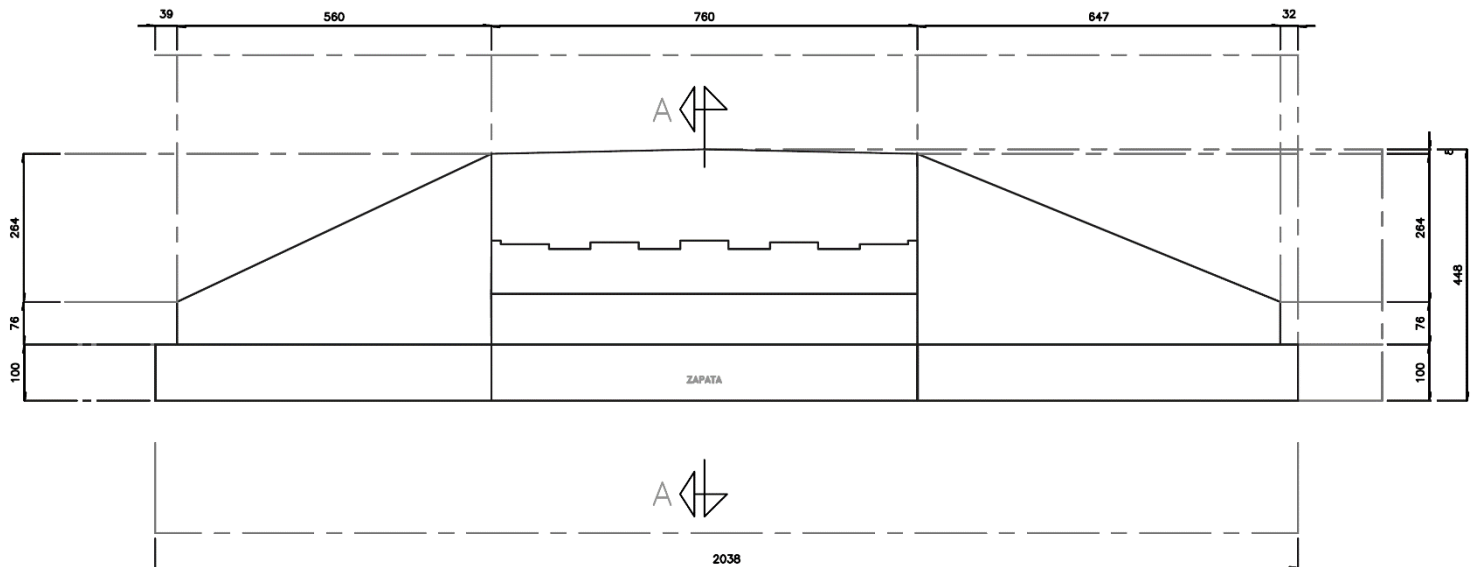


Imagen 13. Elevación con medidas de Subestructura del Eje 1 del Puente

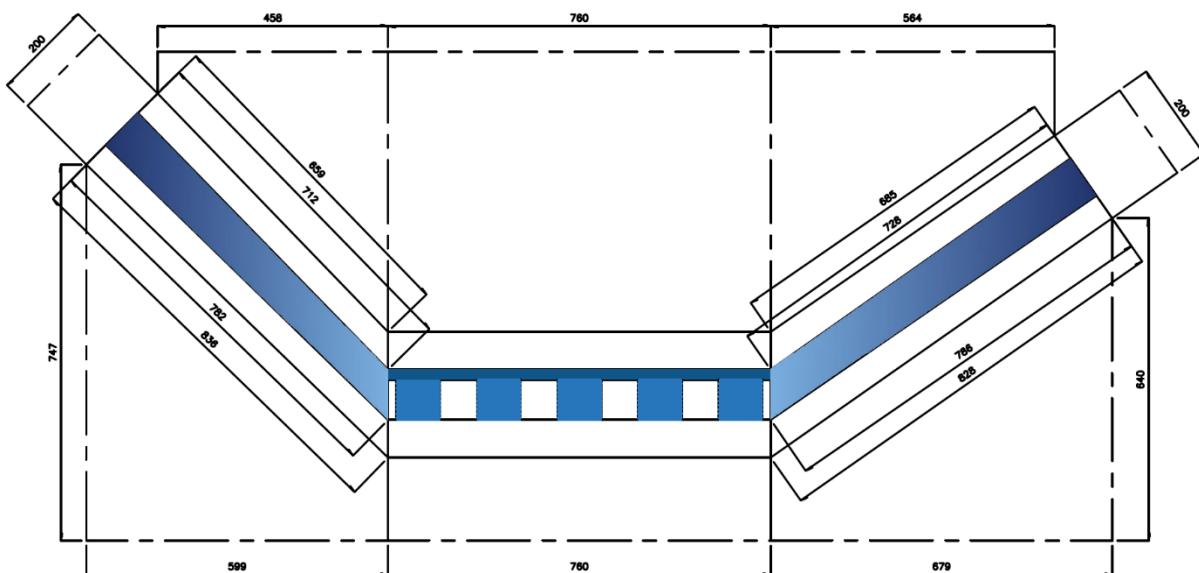
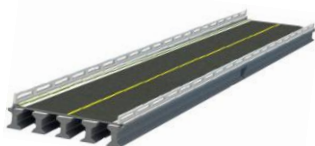


Imagen 14. Planta con medidas de Subestructura del Eje 1 del Puente Vehicular



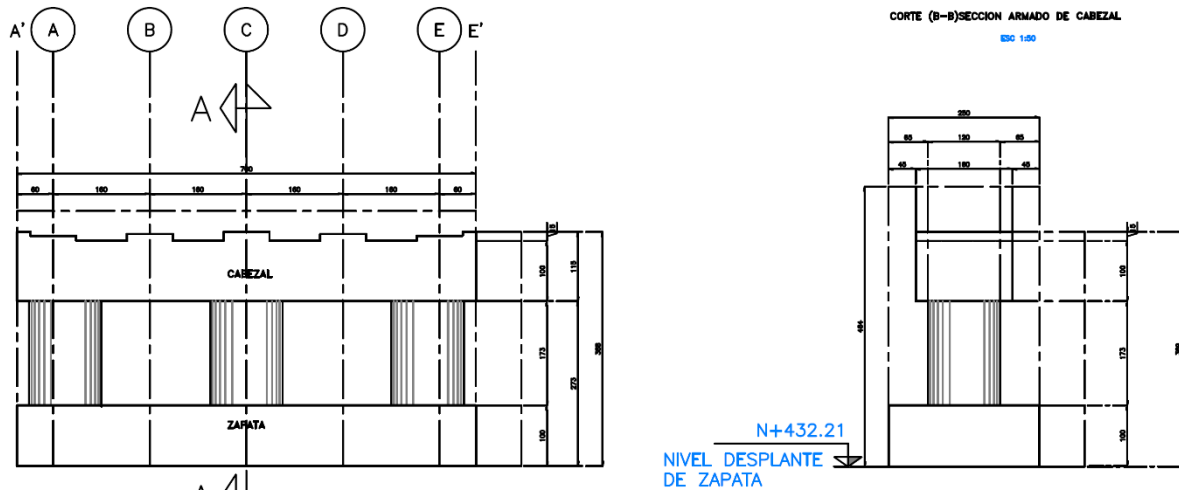


Imagen 15. Elevación con medidas de Subestructura del Eje 2 (Pila Central) del Puente

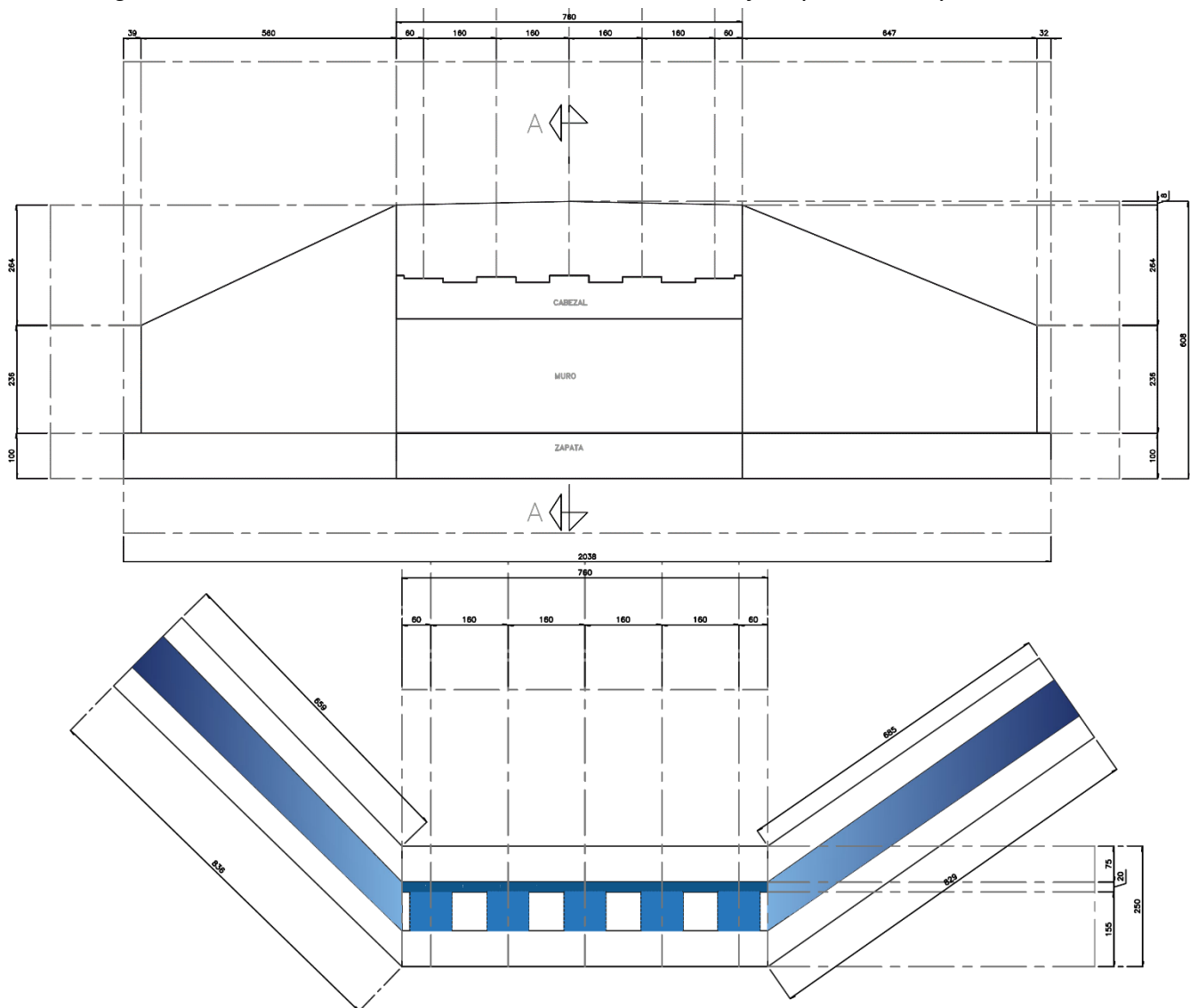
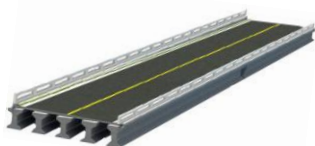


Imagen 16. Elevación y Planta con medidas de Subestructura del Eje 3 del Puente Vehicular



➤ Accesos

La superficie total requerida para la construcción de ambos accesos es de **1.093.91** (Acceso Eje 1: 409.12 m² más el Acceso Eje 3: 684.79 m²)m², los cuales estarán compuestos por un terraplén compactado como mínimo al 90% de su peso volumétrico óptimo y un ancho de pateo que irá desde los 1.5 m hasta los 8.0 m, una longitud de 42.5 metros cada uno, así como una carpeta de concreto hidráulico con una pendiente máxima del 8%, defensa de lámina galvanizada y un ancho de corona de 7.0 metros sin acotamientos. La superficie donde se realizará la construcción de los accesos corresponde a la continuación del camino existente que conduce a la Localidad Rural de La Guadalupe, por lo que no se prevé el desmonte de cobertura vegetal forestal, salvo algunos individuos de herbáceas y arbustivos que se ubican sobre los laterales.

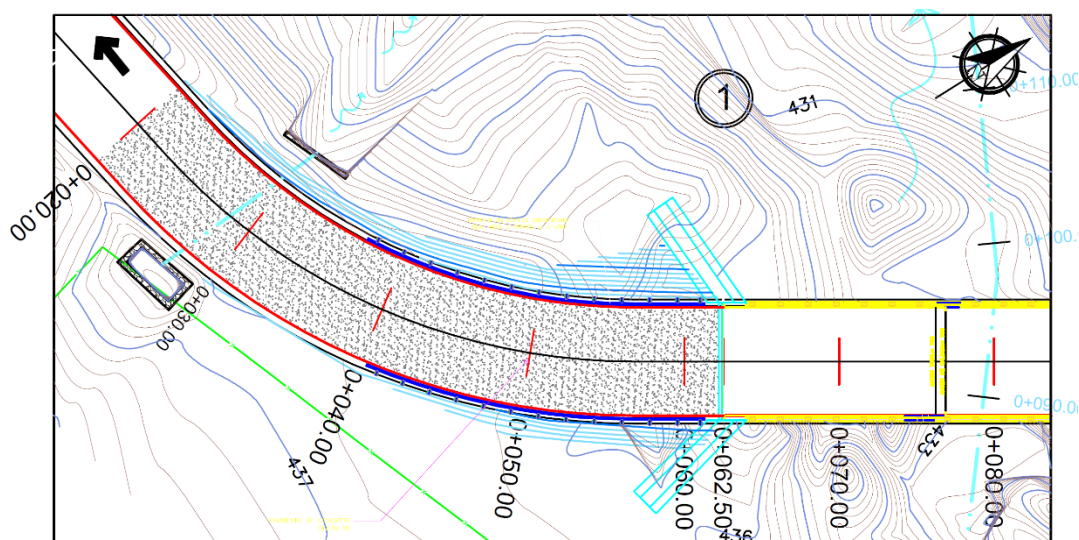


Imagen 17. Planta del Acceso del Eje 1 del Puente Vehicular La Guadalupe

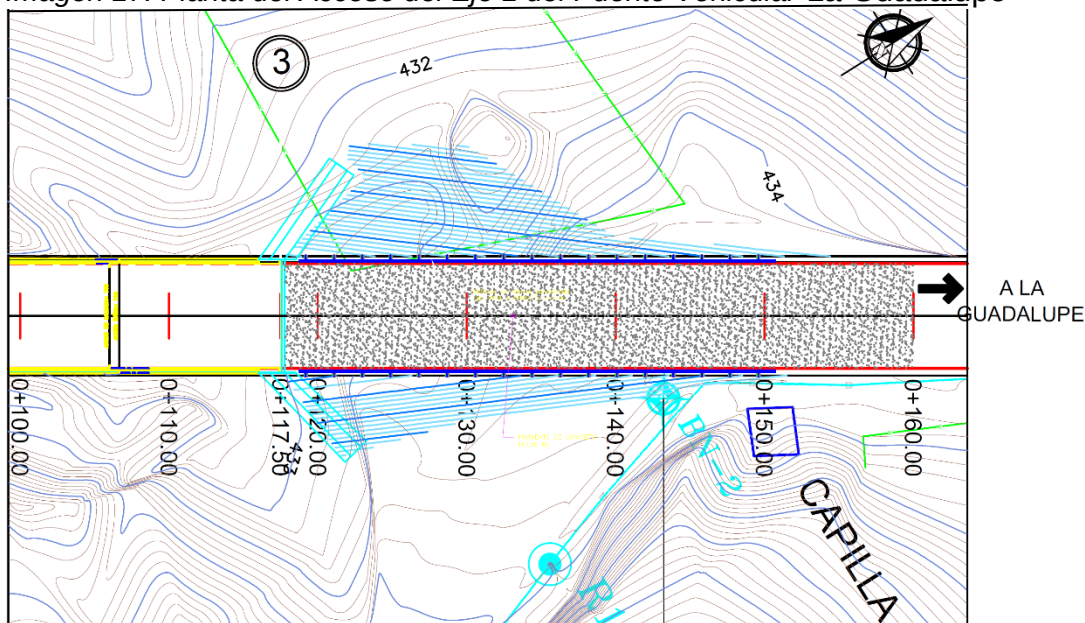
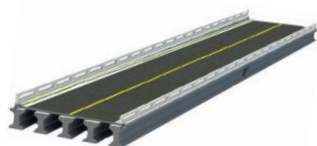
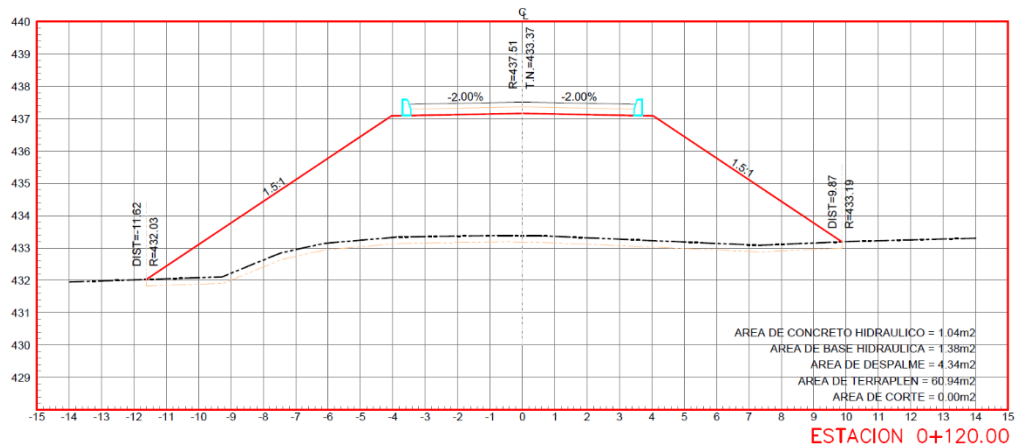
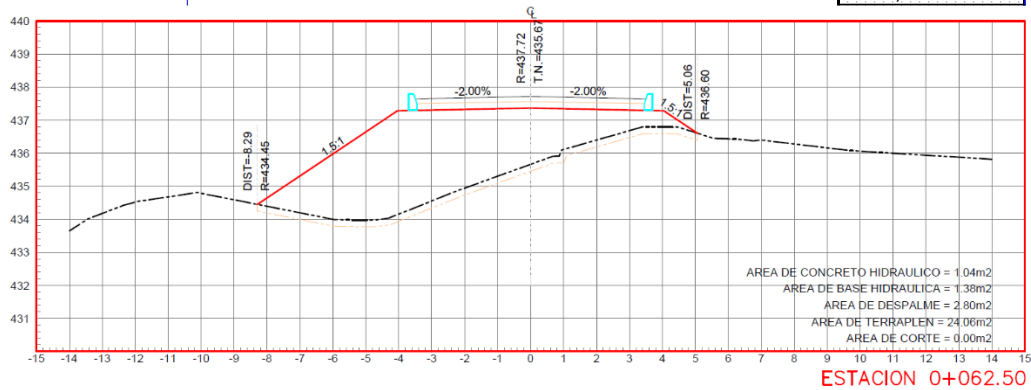


Imagen 18. Planta del Acceso del Eje 3 del Puente Vehicular La Guadalupe

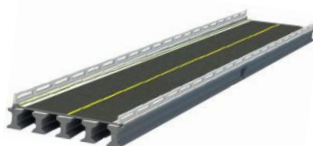


VOLUMEN DE TERRAPLEN					
ESTACION (KM)	D/2 (M)	AREA (M2)	AREA 1+AREA 2 (M2)	VOLUMEN PARCIAL (M3)	VOLUMEN ACUMULADO (M3)
0+020.00	0.00	0.56	0.56	0.00	0.00
0+030.00	5.00	2.35	2.91	14.55	14.55
0+040.00	5.00	6.23	8.58	42.90	57.45
0+050.00	5.00	11.87	18.10	90.50	147.95
0+060.00	5.00	22.77	34.64	173.20	321.15
0+062.50	1.25	24.06	46.83	58.54	379.69
0+070.00	INICIA PUENTE DE PROYECTO				
0+080.00					
0+090.00					
0+100.00					
0+110.00					
0+117.50	TERMINA PUENTE DE PROYECTO				
0+117.50	0.00	72.48	72.48	0.00	0.00
0+120.00	1.25	60.94	133.42	166.78	166.78
0+130.00	5.00	40.01	100.95	504.75	671.53
0+140.00	5.00	14.20	54.21	271.05	942.58
0+150.00	5.00	5.86	20.06	100.30	1,042.88
0+160.00	5.00	0.00	5.86	29.30	1,072.18
TOTAL				1,451.86 M3	



➤ Obras complementarias

Las obras complementarias se ubicarán dentro de las superficies del proyecto, puesto que estas refieren a la construcción de guarniciones 85 metros lineales en lateral izquierdo y 85 m en lateral derecho, así como 4 metros lineales de lavaderos en cada uno de los laterales.



Las obras de drenaje se construirán de acuerdo con las Normas para Construcción e Instalaciones, del Libro Estructuras y Obras de Drenaje N CTR CAR 1.03.001.00 - N CTR CAR 1.03.013.00 de la SCT.

VOLUMEN DE GUARNICION LADO IZQUIERDO					
UBICACIÓN (KM)		LONGITUD (M)	GUARNICION (M3/ML)	VOLUMEN PARCIAL (M3)	VOLUMEN ACUMULADO (M3)
ESTACION INICIAL	ESTACION FINAL				
0+020.00	0+062.50	42.50	0.0987	4.19	4.19
0+117.50	0+160.00	42.50	0.0987	4.19	8.39
		85.00 ML	TOTAL L.I.		8.39 M3

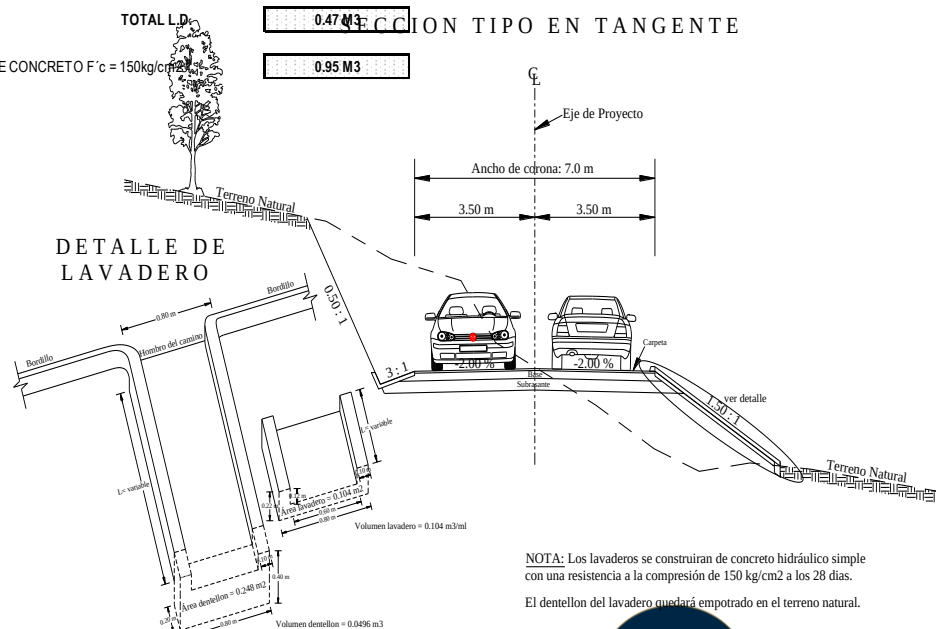
VOLUMEN DE GUARNICION LADO DERECHO					
UBICACIÓN (KM)		LONGITUD (M)	GUARNICION (M3/ML)	VOLUMEN PARCIAL (M3)	VOLUMEN ACUMULADO (M3)
ESTACION INICIAL	ESTACION FINAL				
0+020.00	0+062.50	42.50	0.0987	4.19	4.19
0+117.50	0+160.00	42.50	0.0987	4.19	8.39
		85.00 ML	TOTAL L.D.		8.39 M3

VOLUMEN TOTAL DE CONCRETO $F'_c = 250\text{kg/cm}^2$

VOLUMEN DE LAVADERO LADO IZQUIERDO					
UBICACIÓN (KM)	LONGITUD (M)	VOLUMEN LAVADERO (M3/ML)	VOLUMEN DENTELLON (M3)	VOLUMEN PARCIAL LAVADERO + DENTELLON (M3)	VOLUMEN ACUMULADO (M3)
0+020.00	2.00	0.1040	0.0496	0.24	0.24
0+160.00	2.00	0.1040	0.0496	0.24	0.47
4.00 ML		TOTAL L.I.			0.47 M3

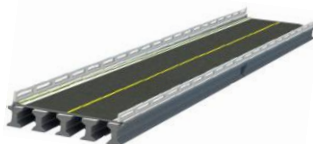
VOLUMEN DE LAVADERO LADO DERECHO					
UBICACIÓN (KM)	LONGITUD (M)	VOLUMEN LAVADERO (M3/ML)	VOLUMEN DENTELLON (M3)	VOLUMEN PARCIAL LAVADERO + DENTELLON (M3)	VOLUMEN ACUMULADO (M3)
0+020.00	2.00	0.1040	0.0496	0.24	0.24
0+160.00	2.00	0.1040	0.0496	0.24	0.47
4.00 ML		TOTAL L.D.			0.47 M3

VOLUMEN TOTAL DE CONCRETO $F'c = 150 \text{ kg/cm}^2$



NOTA: Los lavaderos se construirán de concreto hidráulico simple con una resistencia a la compresión de 150 kg/cm² a los 28 días.

El dentellon del lavadero quedará empotrado en el terreno natural.



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 (SIGEIA) de la SEMARNAT, el cual señala que el área del proyecto incide 100% en un grupo de vegetación del tipo Pastizal Cultivado (Agrícola-Pecuaria-Forestal)

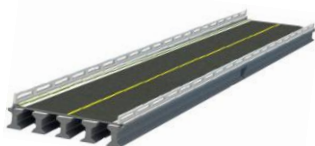


Imagen 19. Análisis espacial del área del proyecto mediante uso del SIGEIA

Realizada la interpretación preliminar según el SIGEIA, se desarrolló una verificación física en la superficie del proyecto y posteriormente se sobrepuso los polígonos del proyecto con las imágenes satelitales de Google Earth Pro con imágenes aéreas tomadas por un DRONE, lo cual arrojó que la superficie afectada presenta individuos característicos de vegetación de Galería del tipo secundaria, mezclada con vegetación inducida, dicha flora está situada en los extremos del puente y corresponde de 5 a 7árboles adultos.



Imagen 20. Sobreposición de fotografía aérea en Google Earth Pro



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 1,652.91 m², del cual el 33.81% (559.00 m²) corresponde a la estructura del puente y el 66.19% (1,093.91 m²) a las rampas de accesos.

De la superficie existente para infraestructura del puente, se afectará 141.0 m² con la construcción de estribos, pilotes, zapata y pilas del puente. En porcentaje con respecto a la superficie del predio es un 8.5 %.

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 presenta una pendiente suave en sentido al cauce del río; mientras que toda el área colindante se ubica en un sistema de topoforma de sierra alta compleja, con escurrimiento generados en los cerros de la Localidad de La Concepción los cuales oscilan en 700 y 800 msnm; el uso de suelo actual en el área del proyecto de acuerdo con el SIGEIA y al INEGI corresponde a Agricultura Temporal y Pastizal Inducido, mientras que en las áreas colindantes corresponde; hacia al sur en 200 metros y al este en 1.2 km lineales Selva Mediana Subcaducifolia, mientras que al Norte en 1.2 Km Selva Baja Caducifolia. (INEGI; Carta Uso del Suelo y Vegetación 1:250 000, Serie V).

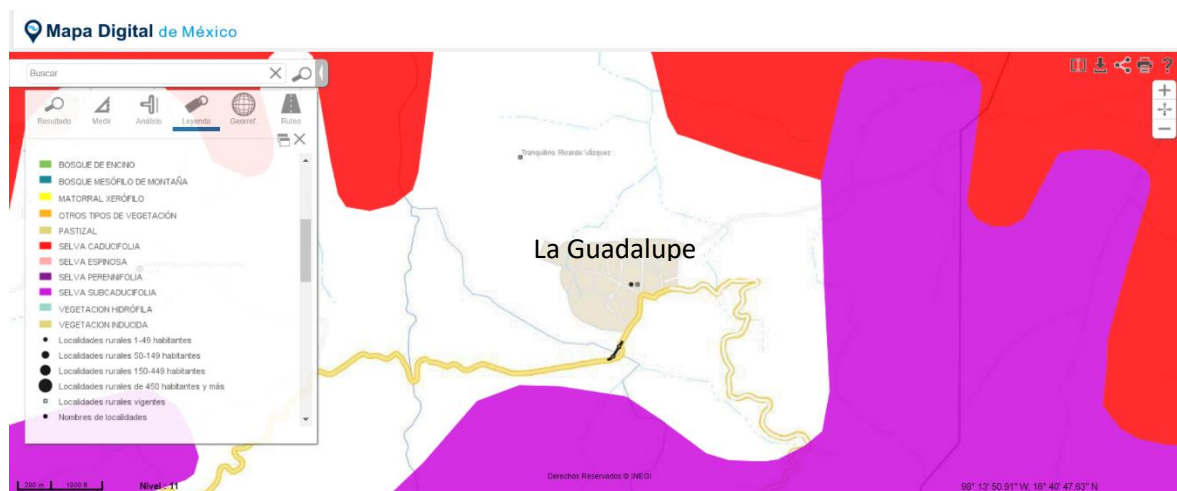
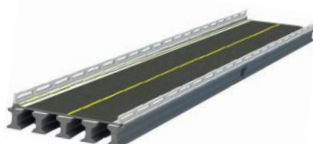


Imagen 21. INEGI; Uso de suelo y Vegetación 1:250 0000 (2011)

Aunado a la imagen del mapa digital de México, se adjunta la imagen satelital en el cual se puede observar el uso agropecuario dominante sobre las colindancias del área propuesta para construcción del Proyecto.



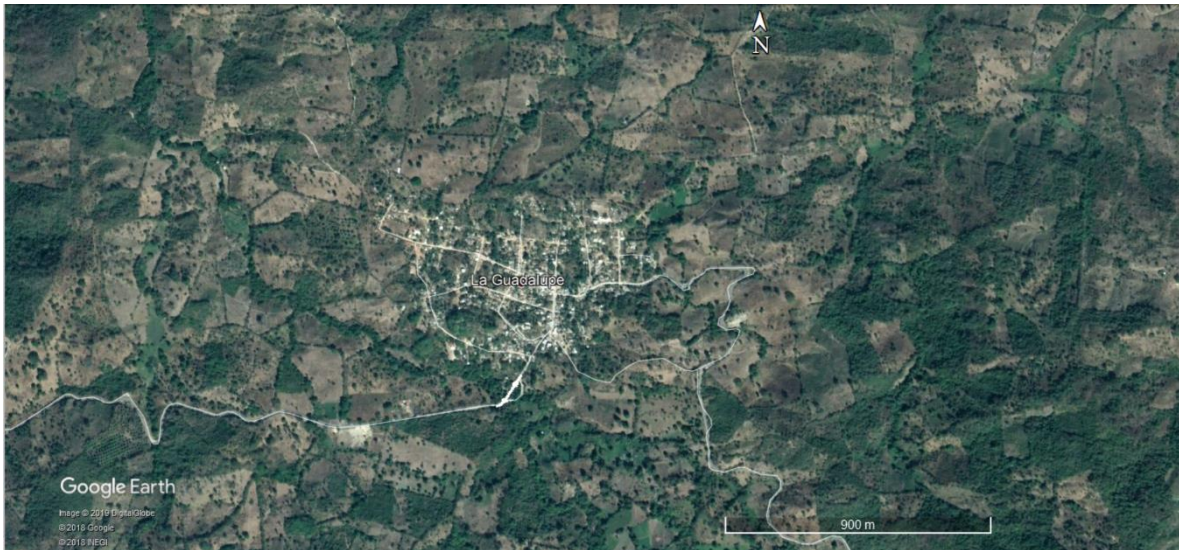


Imagen 22. Google Earth Pro; Vista satelital de la Localidad La Guadalupe

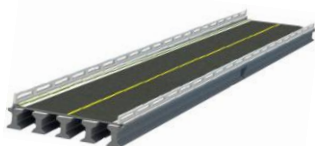
Físicamente el uso de suelo actual en las colindancias del proyecto corresponde principalmente a parcelas agrícolas, porciones extensas a la ganadería y casas habitación; el cuerpo de agua más importantes corresponde al Arroyo La Tortuga, el cual es habitualmente utilizado para labores domésticas como lavar ropa, bañarse, aseo de animales, abrevadero, también como sitio de recreo.

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

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010 desarrollado por el INEGI, el Municipio de Ometepec cuenta con un total de 114 localidades y una población total de 61,306 habitantes, con un total de 16,590 viviendas, con un promedio de 1.72 ocupantes. En este sentido y con base a que el proyecto se ubica sobre el cruce del arroyo La Tortuga colindante con la Localidad de La Guadalupe, se señala que dicha comunidad esta compuesta por 1,147 habitantes, con un total de 269 viviendas, de las cuales 219 viviendas disponen de luz eléctrica, 18 disponen de agua entubada dentro de la vivienda, o fuera de la vivienda, pero dentro del terreno, y 182 disponen de drenaje conectado a una fosa séptica.

La principal vía de acceso a la localidad de La Guadalupe corresponde a la carretera de tipo asfalto comprendida del km 0+000 E.C. (Ometepec - Cacahuatpec) – Huixtepec – La Guadalupe Km 7+000. Posterior a este tramo, inicia un camino de terracería que conduce a dicha localidad.

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

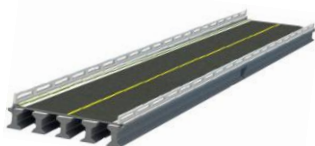
- Superestructura
- Subestructura
- Infraestructura o cimentación
- Accesos
- Obras complementarias

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 es del tipo normal y estará compuesta por una losa de concreto reforzado de 22 cm de espesor, en el cual se encontrarán parapetos laterales; esto apoyado sobre 5 traveses de concreto reforzado, $F'c=350$ Kg/cm², de sección tipo AASHTO IV, proyectada para carga móvil de tipo IMT 20.5 en dos carriles de tránsito, separadas a cada 1.60 mts. Y soportadas 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, los cuales estarán asentados sobre estribos y cabezales para los dos apoyos extremos y de tres columnas de 1.20 mts. De diámetro con cabezal, para la pila central que estarán conectados con los terraplenes de las rampas de acceso.

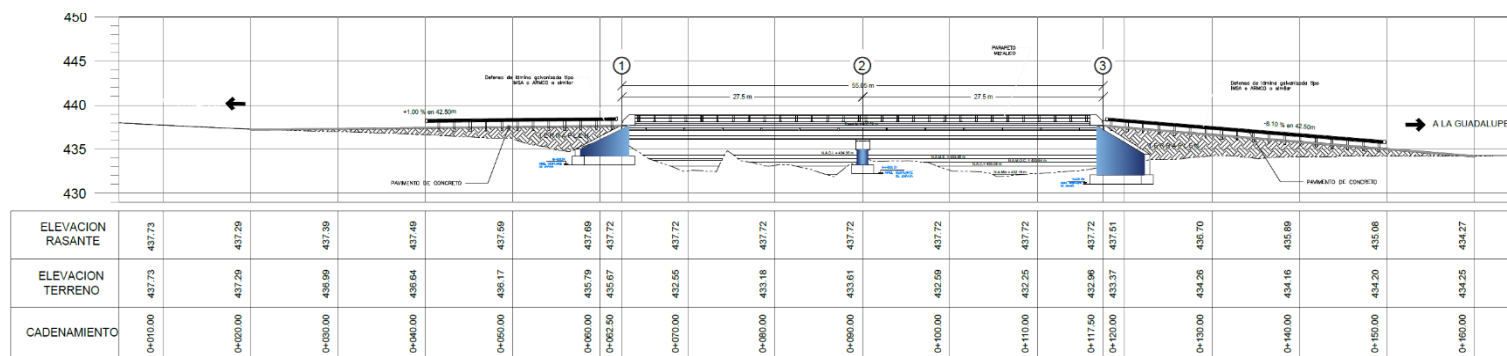


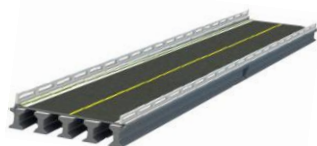
Imagen 23. Diseño de estructura del Puente Vehicular La Guadalupe

b) Dimensiones:

La estructura del puente y los accesos tendrá una longitud de 140.00 m y un ancho total de 7.60 m, divididos en 7.0 m de calzada, y 0.60 m de ancho en los laterales para los parapetos, aunado a los 7 metros de ancho de corona que tendrán las rampas de acceso.

LTP: Longitud Total del Puente, 55.0 m.
 ACP: Ancho de Calzada a Proyectar, 7.0 m
 AP: Ancho de parapetos, 0.30 m
 ATP: Ancho total a proyectar, 7.60 m.
 Longitud total del puente con accesos: 140.0 m
 Claro de diseño: 2
 Espesor de loza: 0.22 m
 No. Traveses ASSHTO Tipo IV: 5 por claro
 No. de carriles: 2
 No. de estribos: 2
 Terraplén de acceso: 2
 Longitud del terraplén de acceso 1: 42.50 m.
 Longitud del terraplén de acceso 2: 42.50 m.

La obra se pretende desarrollar en una sola etapa y no se pretende desarrollar obras asociadas, debido a que en el área ya existen caminos en ambos extremos del sitio del proyecto.



c) Gasto hidráulico.

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

GASTO DE DISEÑO

$$Q_{DI} = 157.08 \text{ m}^3/\text{seg}$$

ANCHO PROPUESTO DEL AREA HIDRAULICA DEL PUENTE DE PROYECTO

$$A = 55.00 \text{ m}$$

ALTO PROPUESTO DEL AREA HIDRAULICA DEL PUENTE DE PROYECTO

$$H = 0.75 \text{ m}$$

AREA HIDRAULICA PROPUESTA DEL PUENTE

$$Ah = 41.25 \text{ m}^2$$

PERIMETRO MOJADO PROPUESTA DEL PUENTE

$$Pm = 56.50 \text{ m}$$

RADIO HIDRAULICO DE LA PROPUESTA DEL PUENTE

$$Rh = 0.73 \text{ m}$$

VELOCIDAD MAXIMA DE LLEGADA BAJO EL AREA DEL PUENTE

$$V = 3.86 \text{ m/seg}$$

GASTO DRENADO POR LA SECCION PROPUESTA

$$Q = 159.06 \text{ m}^3/\text{seg}$$

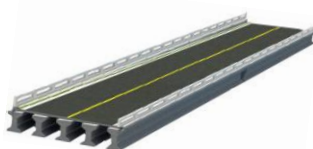
NIVEL DE AGUAS MAXIMAS EXTRAORDINARIAS

$$NAME = 433.95 \text{ m}$$

NIVEL DE AGUAS DE DISEÑO

$$NADI = 434.35 \text{ m}$$

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



d) Perfil estratigráfico del cruce.

Con base en el estudio de mecánica de suelos para el diseño y análisis de la cimentación del proyecto “Puente Vehicular La Guadalupe”, desarrollado por la empresa SOLUCIONES INTEGRALES BALAM 2016, S.A. DE C.V.; los trabajos de exploración del predio consistieron en la ejecución de dos Sondeos de Penetración Estándar (SPT) a 10.00 m de profundidad (Debido a la geología observada en el lugar, así como a los afloramientos de roca se ejecutaron únicamente sondeos en los extremos del puente.), 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

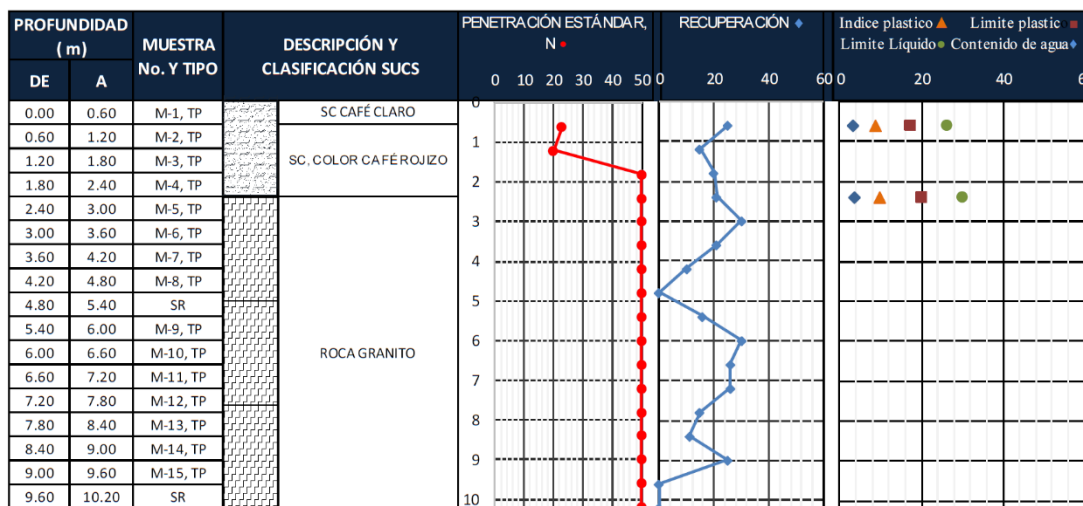
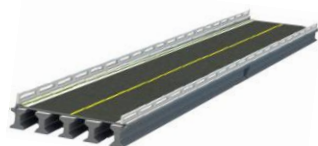


Imagen 24. Sondeos de Penetración Estándar, SPT-1 y SPT-2, tomado de Estudio de Mecánica de Suelos, elaborado por SOLUCIONES INTEGRALES BALAM 2016, S.A. DE C.V.



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

De acuerdo con el Estudio de Mecánica de Suelos, elaborado por SOLUCIONES INTEGRALES BALAM 2016, S.A. DE C.V. se concluye que las cimentaciones de la superestructura podrán resolverse satisfactoriamente mediante la utilización de zapatas corridas, por lo que la capacidad de carga admisible se calcula mediante la capacidad de carga de la roza. Para la estimación de la capacidad de carga última de cimentaciones superficiales sobre roca, se pueden utilizar las ecuaciones de capacidad de carga de Terzaghi, aplicando debidamente los factores de capacidad de carga dados por Stagg y Zienkiewics (Bowles 1968).

Sustituyendo los valores correspondientes y aceptando un factor de seguridad de 3, la capacidad de carga admisible de la roca donde se desplantará la zapata en condiciones estáticas es:

PROFUNDIDAD DE DESPLANTE DE CIMENTACIÓN (m)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE DE LA ROCA C' (t/m ²)	ÁNGULO DE FRICCIÓN ϕ	RQD %	CAPACIDAD DE CARGA ÚLTIMA (t/m ²)	F.S.	CAPACIDAD DE CARGA (t/m ²)
I	419.3	28.00	42.8%	255.66	3	85.22

Imagen 25. Capacidad de carga para zapatas, tomado de Estudio de Mecánica de Suelos, elaborado por SOLUCIONES INTEGRALES BALAM 2016, S.A. DE C.V.

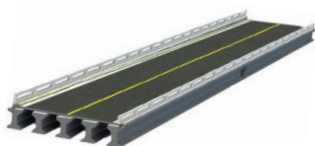
El nivel de desplante se tomará a partir del nivel de terreno natural. En ningún caso la presión de contacto deberá rebasar la capacidad de carga admisible.

f) Ancho del puente:

El puente que comunicará a las localidades de Huixtepec y La Guadalupe consta de un ancho total de 7.60 m, dividido en 7.0 m de calzada y 0.60 m para los parapetos de los laterales.

g) Peso máximo de vehículos:

El presente proyecto de construcción del puente vehicular "La Guadalupe" 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: por lo que el presente proyecto está contemplado para una carga móvil de tipo IMT 20.5 en dos carriles de tránsito para carreteras alimentadoras.



h) Caminos de acceso a la obra:

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



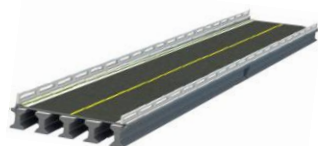
Fotografía 11 y 12. Vistas del camino a base asfalto proveniente de Huixtepec y el camino de terracería con concreto hidráulico que conduce a la localidad rural La Guadalupe.

En este sentido de acuerdo con el Visualizador geocartográfico de la Red Nacional de Caminos, el área donde se pretende desarrollar el proyecto no corresponde a una vía general de comunicación del tipo federal.

Resáltese que Dicha Red Nacional de Caminos (RNC) es resultado de un esfuerzo interinstitucional SCT-IMT y el INEGI, desarrollado con estricto apego a la Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (SNIEG) y en respuesta al mandato señalado en la declaratoria de la RNC como Información de Interés Nacional publicado el 6 de octubre de 2014 en el Diario Oficial de la Federación, en la cual se establece que será oficial y de uso obligatorio para los tres niveles de gobierno en el país. (IMT, 2018).



Imagen 25. Visualizador geocartográfico de la RNC; Recuperado de: <https://rnc.imt.mx/>



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, se pretende que este sea abastecido por alguno de los bancos listados en el inventario de bancos de materiales emitido por la Unidad General de Servicios Técnicos del Centro S.C.T. Guerrero.

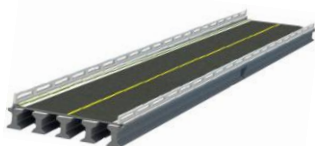
El presente estudio no contempla utilizar bancos de materiales que se llegarán a encontrar dentro del área del proyecto, debido a que estos no reúnen las características granulométricas para la conformación de las rampas de acceso, aunado a que el material deberá cumplir con las normas N CMT 1 01/16 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.

Es de resaltar que el análisis y la gestión de las autorizaciones en materia ambiental de los Bancos de materiales y Tiro (De ser Necesario) será responsabilidad de la/s empresas constructora/s y por lo tanto quedan fuera del alcance de la presente solicitud en Materia de Impacto Ambiental. Sin embargo, para la adquisición de material de bancos de materiales y/o préstamo y la ubicación de bancos de tiro/desperdicio, se verificará que estas cuenten con la autorización en materia ambiental correspondiente

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. Por lo que los soportes serán 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.

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

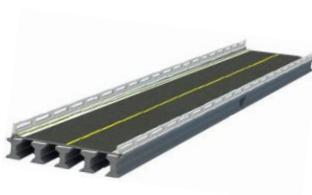


k) Procedimiento constructivo del puente de acuerdo con su clasificación (fabricados o prefabricados):

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

l) Taludes.

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

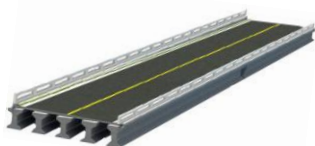


II.2.1 Programa general de trabajo

Se consideran 10 meses de trabajo a partir de obtener los permisos correspondientes por parte de la SEMARNAT, Delegación Guerrero. Una vez realizados los trámites correspondientes se podrá iniciar la construcción programada como se muestra en la siguiente tabla. El proyecto se considera como una obra de utilidad continua, que, por sus condiciones operacionales, no se considera la etapa de abandono del sitio, y por tal razón este apartado informativo no se considera en el programa.

Tabla 1. Programa de actividades de la Obra

Descripción	Mes1	Mes2	Mes3	Mes4	Mes5	Mes6	Mes7	Mes8	Mes9	Mes10
Excavaciones para zapatas de estructuras, cualquiera que sea su clasificación y profundidad										
Concreto hidráulico simple colado en seco en; zapatas de estribos, aleros y pilas.										
Concreto hidráulico simple colado en seco en; muros de estribos y aleros										
Concreto hidráulico simple colado en seco en, plantillas										
Acero de refuerzo para concreto hidráulico en; zapatas de estribos, aleros y pilas.										
Acero de refuerzo para concreto hidráulico en; muros de estribos y aleros.										
Acero de refuerzo para concreto hidráulico en; Columnas										
Montaje y colocación de trabes de concreto reforzado										
Armado y colado de losa de concreto reforzado de 22 cm										
Guarnición y Parapetos										
Señales de información general										
Terracerías; Formación y construcción de rampas										
Construcción de lavaderos y bordillos										
Defensa metálica de laterales										
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

En los proyectos de construcción, regularmente se desarrollan los siguientes tipos de trabajo, mismos que en este caso son actividades enunciativas, no necesariamente aplicables al proyecto.

La preparación del sitio se refiere a las actividades que se llevan a cabo como inicio de la construcción de una carretera y/o alguna estructura. Si bien podría considerarse como parte de la construcción en sí, en la mayoría de los estudios de impacto ambiental es tomada como un rubro separado a la construcción.

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. Por lo cual el control de calidad durante la construcción puede reducir significativamente las necesidades de mantenimiento, menor pérdida de suelos, fallas menores en los drenajes o alcantarillas del camino, y como consecuencia disminución de los impactos ambientales.

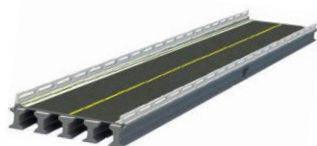
II.2.2.1 Preparación del sitio

Durante esta etapa las principales actividades serán: el desmonte de hierbas y tala de arbustos y arboles ubicados en los laterales y dentro de las estructuras del puente, aunado al despalme. Por lo que será necesario el rescate de renuevos de flora silvestre que se encuentren en dicho lateral, el ahuyentamiento y rescate de fauna silvestre, además de la capacitación de personal.

Otras obras asociadas necesarias serán la habilitación de las oficinas e instalaciones temporales, la explotación de bancos de materiales y/o préstamo (Será abastecido por alguno de los dos bancos listados en el inventario de bancos de materiales emitido por la Unidad General de Servicios Técnicos del Centro S.C.T. Guerrero) y la ubicación de bancos de tiro/desperdicio; para todas las obras asociadas y complementarias que se realicen fuera del DV (caminos de acceso, bancos de préstamo y tiro) y que no cuenten con autorización en materia ambiental, se les deberá realizar la solicitud conducente por parte de la constructora correspondiente.

➤ Rescate de flora silvestre

Se rescatarán especies de importancia ambiental de flora como parte de las acciones previas al desmonte y despalme, con el objeto de propiciar y asegurar la continuidad de la evolución de los ecosistemas ambientales y la biodiversidad de las especies, lo anterior reflejará una disminución en la pérdida de flora y alteración del ecosistema, causados por la construcción del Puente, accesos y obras complementarias. El rescate deberá enfocarse principalmente en las especies protegidas y de aquellas de lento crecimiento y difícil propagación en un vivero de



acuerdo con los criterios considerados de acuerdo en el “Programa de Rescate y Reubicación de flora silvestre”.

➤ Ahuyentamiento y rescate de fauna silvestre

Previo a la aplicación de técnicas de rescate y reubicación de ejemplares faunísticos que pudieran localizarse en las áreas de construcción, es importante considerar acciones para ahuyentar la fauna cercana. La sola presencia de personal provoca un alejamiento de la fauna de las zonas de trabajo, aprovechando esta situación, se plantea la situación de provocar el mismo efecto por medios inducidos.

- **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 escasa vegetación existente dentro del área de las estructuras y 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.

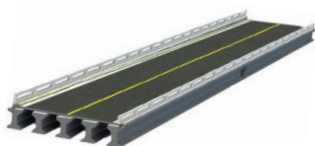
Los trabajos se realizarán asegurando que toda la materia vegetal quede fuera de las zonas destinadas a la construcción, evitando dañar árboles fuera del área indicada en el proyecto; para la presente actividad será tomada en cuenta la Norma N·CTR·CAR·1·01·001/11, referente al Desmonte, así como a todas 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 las rampas de acceso del puente vehicular. Los residuos producto del despalme se cargarán y transportarán al sitio o banco que cuente con autorización, esto en vehículos con cajas cerradas y protegidos con lonas, que impidan la contaminación del entorno y/o que se derramen.

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

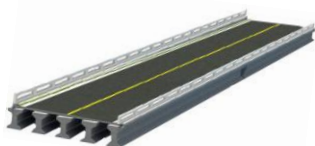


II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

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

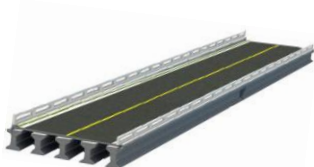
Para la ejecución se puede considerar la instalación de las siguientes obras provisionales, cuyo diseño e instalación quedara a cargo de la empresa constructora, así como las especificaciones particulares de cada una de ellas, se sugiere que el área destinada a estas instalaciones se ubique en los terrenos colindantes impactados por las actividades agropecuarias que se desarrollan en la zona.

- **Taller:** Se habilitará un taller temporal en la localidad de La Guadalupe en el cual se colocará una capa de concreto de 10 cm de espesor con la finalidad de proteger el suelo de posibles derrames como aceite, diésel, etc., este sitio será destinado para la reparación de maquinaria a utilizar en el proyecto. Se ubicará preferentemente en un terreno rentado por la empresa constructora.
- **Patios de maquinaria:** El patio de maquinaria se ubicará en la localidad de La Guadalupe en un terreno rentado por la empresa constructora y se usará para estacionar la maquinaria al término de la jornada de trabajo. El suelo donde se ubiquen estos, deberá tener una capa de concreto de 10 cm de espesor a efecto de evitar la contaminación del suelo, esta capa deberá retirarse al finalizar la obra, en lo que respecta al patio de maniobras para el montaje de las trabes de concreto reforzado tipo AASHTO IV, se habilitara dentro de la superficie en la que se construirá los estribos 1 y 3 ubicados a los extremos del Puente.
- **Almacén:** Mientras dure el proyecto será necesaria la construcción de un almacén o centro de acopio, el cual servirá para depositar temporalmente materiales como grava, arena, piedra, etc., evitando su deterioro por estar expuestos a efectos ambientales. El almacén se ubicará en la localidad de La Guadalupe 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 Guadalupe”.



- 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 del área del campamento, bajo la sombra. Los contenedores de los residuos peligrosos se podrán ubicar en un lugar dentro del área del taller, bajo la sombra y lejos de cualquier fuente de ignición, apegados al reglamento de la LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.



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

➤ Zapatas

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

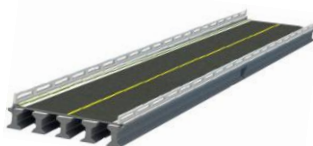
Excavación de la zanja para zapata: Consiste en retirar el material (suelo) en el lugar donde se va alojar la zapata en las dimensiones que se requieran de acuerdo al análisis geotécnico que se llevó a cabo. La profundidad de excavación estará en función del nivel de desplante de la zapata. Esta actividad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

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

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

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

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



Subestructura

Se construirán estribos y cabezales para los dos apoyos extremos y de tres columnas de 1.20 mts. De diámetro con cabezal, para la pila central.

➤ Estribos y pilas, etc.

A). 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).

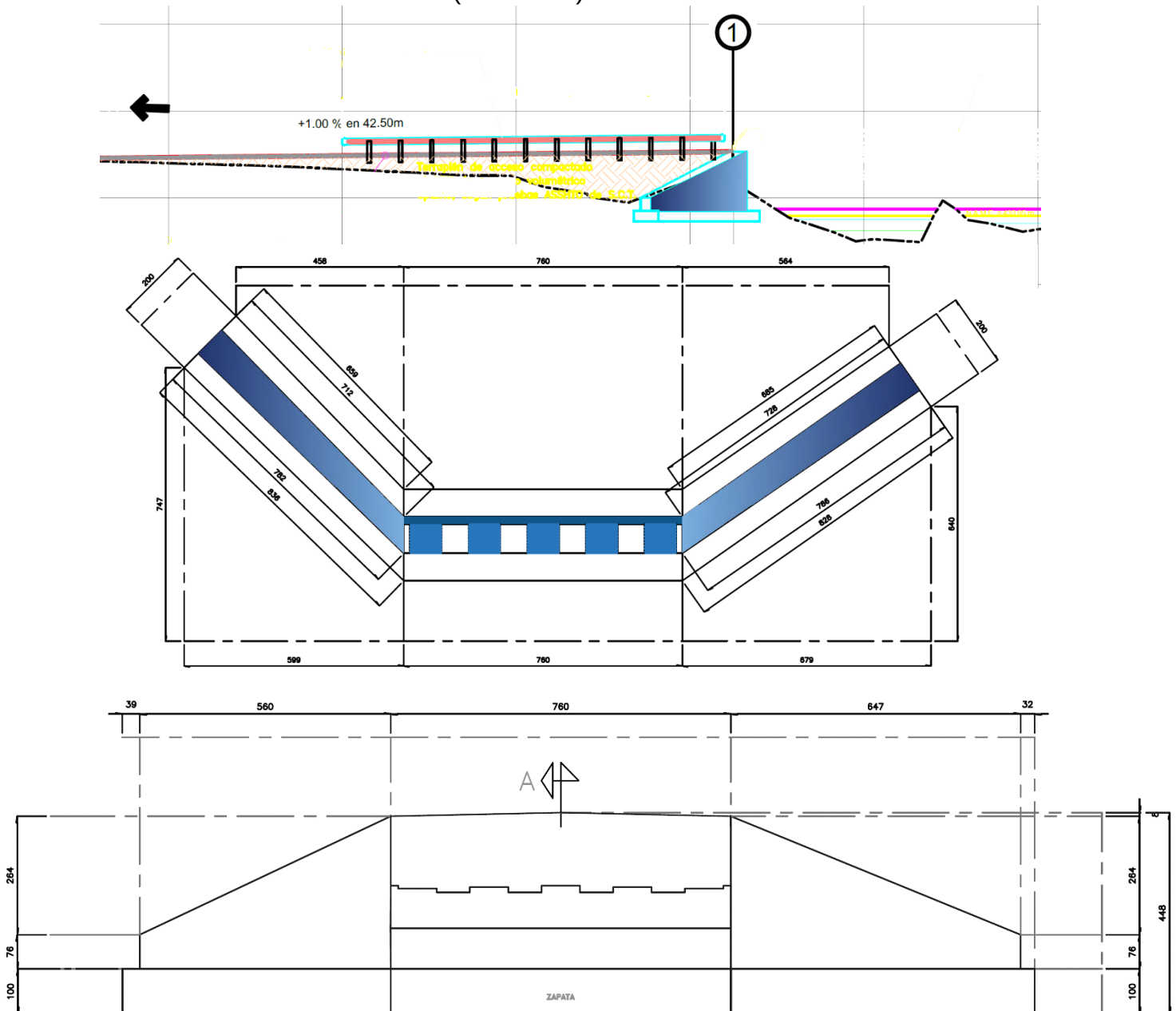
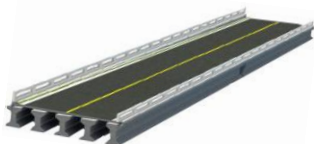


Imagen 26. Corte, Planta y Elevación de Estribo del Eje 1



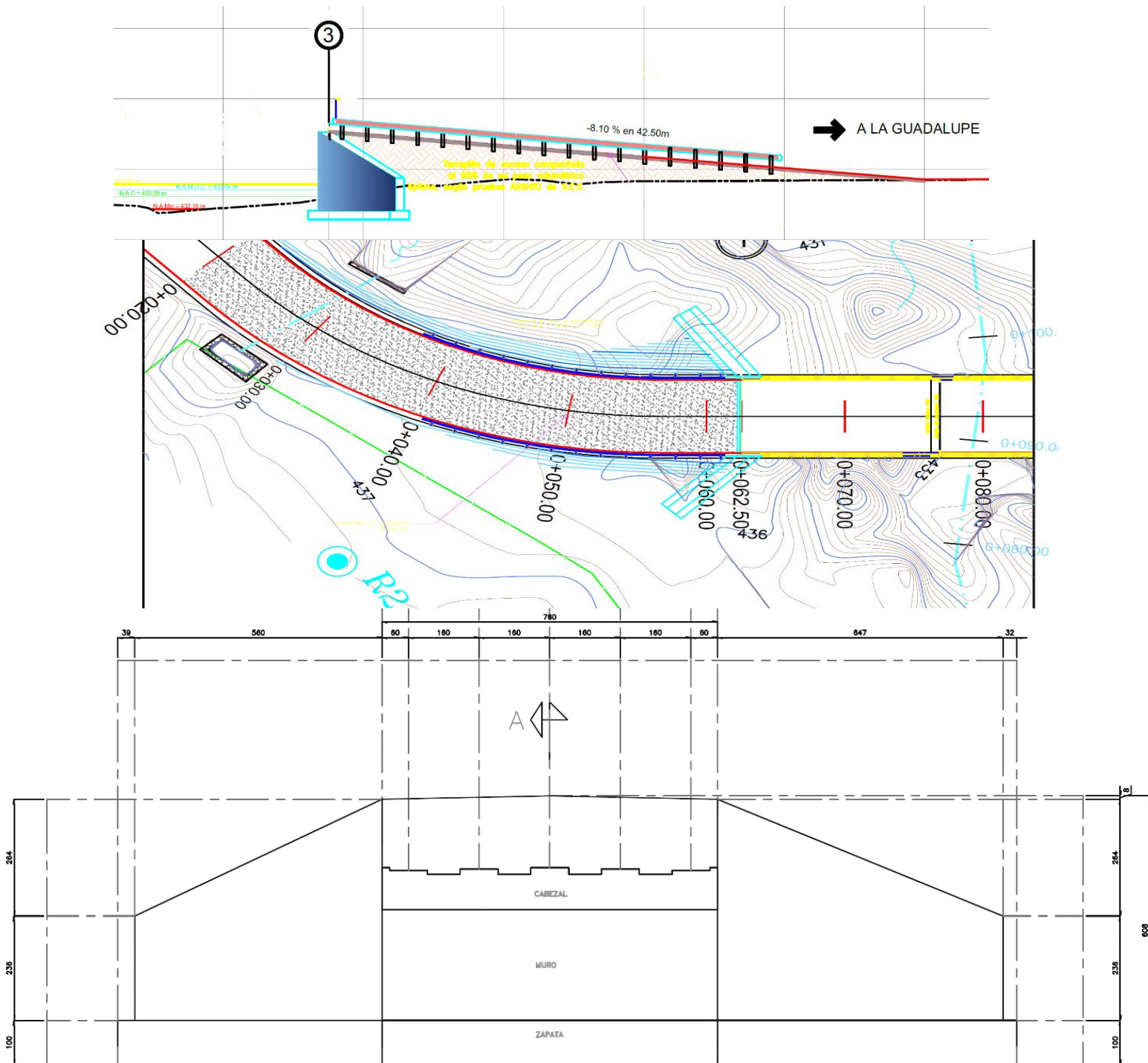
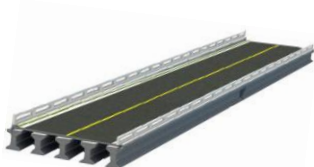


Imagen 27. Corte, Planta y Elevación de Estribo del Eje 3



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

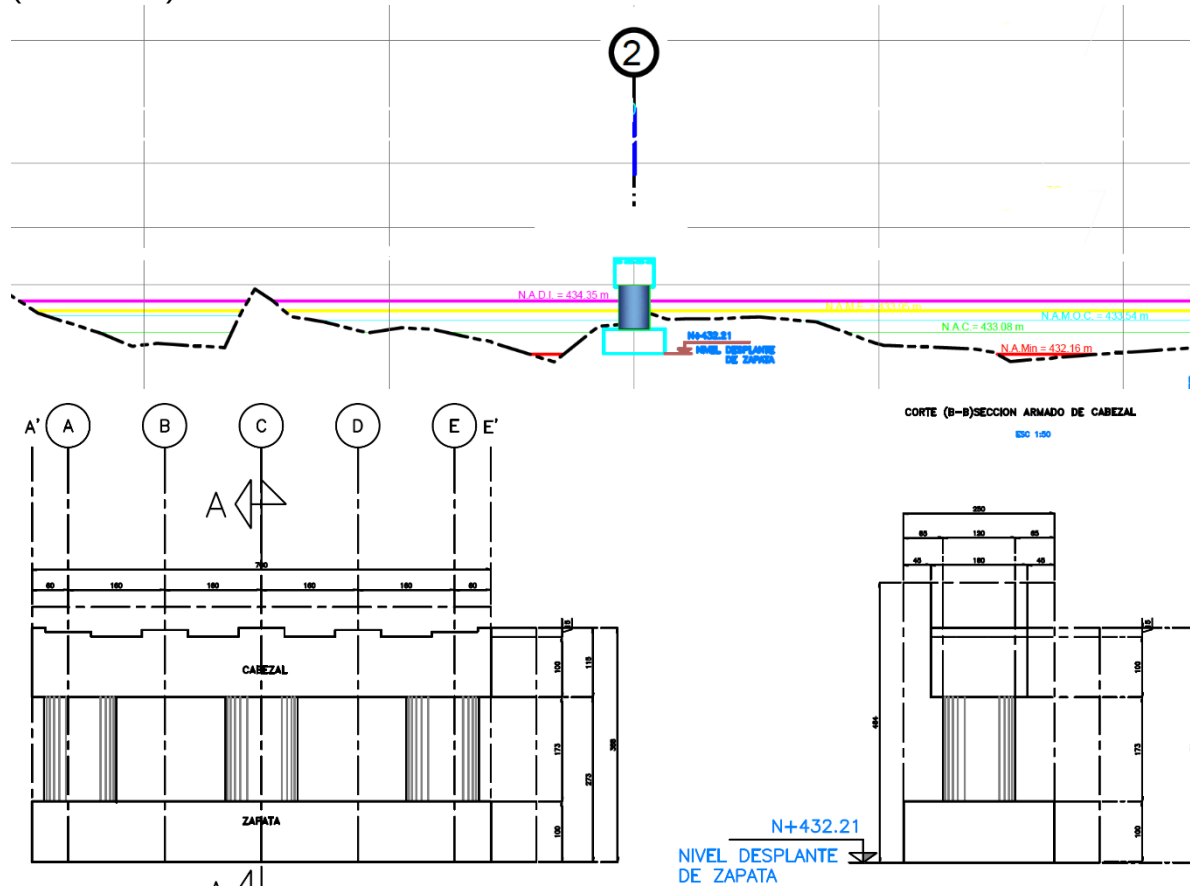
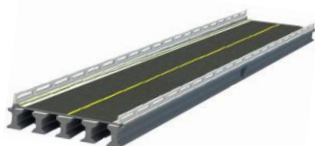


Imagen 28. Corte y Elevación de Estribo del Eje 2

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

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

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

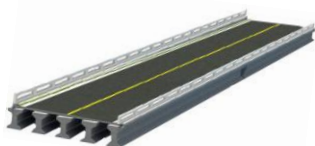


COLOCACIÓN DEL ACERO

1. Las varillas de refuerzo se colocarán en la posición que fije el proyecto o apruebe la Secretaría y se mantendrán firmemente en su sitio durante el colado.
2. Los estribos rodearán a las varillas longitudinales y quedarán firmemente unidos a ellas.
3. En losas, cuando se utilicen estribos, éstos rodearán a las varillas longitudinales y transversales de las capas de refuerzo y quedarán firmemente unidos a ellas.
4. El refuerzo más próximo al molde quedará separado del mismo, a la distancia necesaria para cumplir con el recubrimiento indicado en el proyecto, mediante el uso de separadores de acero o dados de concreto.
5. En losas con doble capa de refuerzo, las capas se mantendrán en su posición por medio de separadores fabricados con acero de refuerzo de cero coma noventa y cinco (0,95) centímetros de diámetro nominal mínimo, de modo que la separación entre las varillas inferiores y superiores sea la indicada en el proyecto. Los separadores se sujetarán al acero de refuerzo por medio de amarres de alambre o bien, por puntos de soldadura, según lo indicado en el proyecto.
6. Los alambres, cables y barras, que se empleen en concreto presforzado se colocarán y tensarán con las longitudes, posiciones, accesorios, procedimientos y demás requisitos indicados en el proyecto.
7. Las rejillas o mallas de alambre, metal desplegado y otros elementos estructurales que se empleen como refuerzo, se colocarán según lo indicado en el proyecto. En caso de existir traslapes, éstos serán de diecinueve (19) centímetros como mínimo, se harán sin doblar las mallas, sujetándolas por medio de amarres con alambre, a menos que el proyecto indique otra cosa.
8. Si el proyecto no indica otra cosa, en elementos verticales de concreto, las mallas se fijarán con alambre recocado sobre separadores de alambón, que a su vez irán fijados a la cimbra, de tal manera que no se muevan durante el colado.
10. En elementos horizontales, el amarrado de los tramos de malla se hará con alambre recocado, se colocarán silletas de apoyo para obtener el recubrimiento necesario según lo indicado en el proyecto.

CIMBRAS Y MOLDES

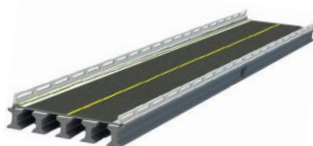
1. El diseño de las obras falsas, cimbras y moldes será responsabilidad del Contratista de Obra y las construirá para cumplir con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría.



2. Las cimbras y moldes serán del material indicado en el proyecto o aprobado por la Secretaría.
3. Las cimbras y moldes tendrán la rigidez suficiente para evitar deformaciones debidas a la presión del concreto, al efecto de los vibradores y a las demás cargas y operaciones correlativas al colado o que puedan presentarse durante la construcción. Además, las cimbras y moldes serán estancos para evitar la fuga de la lechada y de los agregados finos durante el colado y el vibrado.
4. Las cimbras y moldes se limpiarán antes de una nueva utilización. La parte de las cimbras y moldes expuesta al concreto recibirá una capa de desmoldante.
5. Todas las cimbras y moldes se construirán de manera que puedan ser retirados sin dañar el concreto. Cuando se considere necesario se dejarán aberturas temporales en la base y otros lugares de las cimbras o moldes, para facilitar su limpieza, inspección y la colocación del concreto.
6. No se permitirá el colado en cimbras o moldes con juntas que presenten aberturas mayores de diez (10) milímetros; en este caso, las juntas serán calafateadas con un material adecuado que garantice un buen sello, que resista sin deformarse o romperse el contacto con el concreto y que no produzca depresiones ni salientes mayores que las tolerancias geométricas que establezca el proyecto. En el caso de concreto aparente, las cimbras o moldes se ajustarán perfectamente y no se permitirá calafatear sus juntas.
7. Durante y después de las operaciones del vaciado del concreto, se inspeccionará la cimbra o molde, para detectar deflexiones, pandeos, asentamientos o desajustes.
8. Los separadores de madera, no se dejarán ahogados en el concreto. Las varillas o tirantes usados para afianzar los moldes, pueden quedar ahogados en el concreto y cortarse a no menos de tres (3) centímetros hacia el interior de las caras amoldadas del concreto.

COLADO

1. El colado será continuo hasta la terminación del elemento estructural o hasta la junta de construcción que indique el proyecto.
2. Cuando sea necesario que el colado de elementos estructurales verticales, tales como muros, columnas o pilas, se efectúe en etapas, éstas serán las indicadas en el proyecto. La superficie libre de la última capa que se cuele, ya sea por suspensión temporal del trabajo o por terminar las labores del día, se limpiará tan pronto como dicha superficie haya fraguado lo suficiente para conservar su forma, quitando la lechada u otros materiales perjudiciales.
3. Se colará por frentes continuos, cubriendo toda la sección del elemento estructural.



4. No se dejará caer la revoltura desde alturas mayores de uno coma cinco (1,5) metros, ni se amontonará para después extenderla en los moldes.

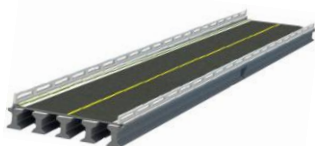
5. El lapso entre un vaciado y el siguiente, para el mismo frente de colado, será como máximo de treinta (30) minutos.

6. El colado en arcos se hará formando dovelas, cada dovela se colará en una sola operación. El orden de avance será simultáneo de ambos arranques hacia la clave, a menos que el proyecto indique otra cosa.

7. Los colados bajo el agua se ejecutarán, tomando en cuenta las siguientes consideraciones generales:

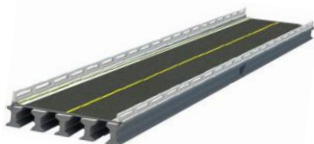
- 7.1. La zona de trabajo se protegerá adecuadamente, con objeto de efectuar el colado en agua tranquila, donde la revoltura se vaciará de manera que vaya formando capas sensiblemente horizontales.
- 7.2. El colado se hará por medio de un bote de fondo móvil, éste tendrá forma de embudo y capacidad mínima de doscientos cincuenta (250) litros. El bote se bajará gradual y cuidadosamente hasta que el embudo penetre en la revoltura previamente depositada; a continuación, se abrirá el fondo y se levantará poco a poco el bote, para no agitar el agua ni la revoltura.
- 7.3. El concreto fresco no quedará expuesto a la acción dinámica del agua, sino hasta que haya endurecido.
- 7.4. En el caso de colados bajo agua salada o expuestos a la acción de la misma, no se usarán agregados pétreos ligeros de baja resistencia.
- 7.5. En ningún caso se dejarán juntas de construcción en la zona comprendida entre sesenta (60) centímetros abajo del nivel de bajamar y sesenta (60) centímetros arriba del nivel de pleamar; en esta última zona la revoltura se colará en seco.

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



FRAGUADO Y CURADO

1. Durante las diez (10) primeras horas que sigan a la terminación del colado, se evitará que el agua de lluvia o alguna corriente de agua, deslave el concreto.
2. Una vez iniciado el fraguado y por lo menos durante las primeras cuarenta y ocho (48) horas de efectuado el colado, se evitará toda clase de sacudidas, trepidaciones y movimientos en las varillas que sobresalgan, que interrumpan el estado de reposo y alteren el acabado superficial con huellas u otras marcas.
3. Se evitará la pérdida de agua del concreto para que alcance su resistencia y durabilidad potencial, protegiéndolo mediante el curado que indique el proyecto.
4. Si el proyecto no indica otra cosa, se aplicarán riegos de agua sobre las superficies expuestas y los moldes, en cuanto dichos riegos no marquen huellas en dichas superficies. Los riegos se aplicarán durante siete (7) días cuando se emplee cemento Pórtland de los tipos I, II, IV y V, puzolánico tipo IP o de escorias de altos hornos tipo IE y durante tres (3) días cuando se emplee cemento Pórtland tipo III. El agua que se utilice para el curado, será de la misma calidad que la que se emplee en la elaboración del concreto.
5. Cuando así lo establezca el proyecto, en vez de los riegos a que se refiere el Inciso anterior, se aplicará una membrana impermeable en las superficies expuestas, que impida la evaporación del agua contenida en la masa de concreto. La cantidad, clase de producto que se emplee y su forma de aplicación, cumplirán con los requisitos fijados en el proyecto. La membrana mantendrá la superficie del concreto húmeda durante el mismo tiempo señalado en el Inciso anterior, según el tipo de cemento que se utilice.
6. Cuando así lo indique el proyecto o lo apruebe la Secretaría, el curado se hará cubriendo las superficies expuestas con arena, costales o mantas, que se mantendrán húmedas al igual que los moldes, durante el mismo tiempo señalado en el Inciso 4. de este procedimiento, según el tipo de cemento que se utilice.



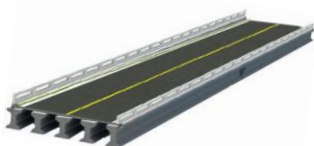
DESCIMBRADO

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

TABLA 2.- Tiempo recomendable para descimbrar después de colar

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

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



Superestructura

Se montarán 5 traveses de concreto reforzado, $F'c=350 \text{ Kg/cm}^2$, de sección tipo AASHTO IV, proyectada para carga móvil de tipo IMT 20.5 en dos carriles de tránsito, separadas a cada 1.60 mts, para cada claro del puente.

➤ Montaje de traveses ASSHTO Tipo IV.

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

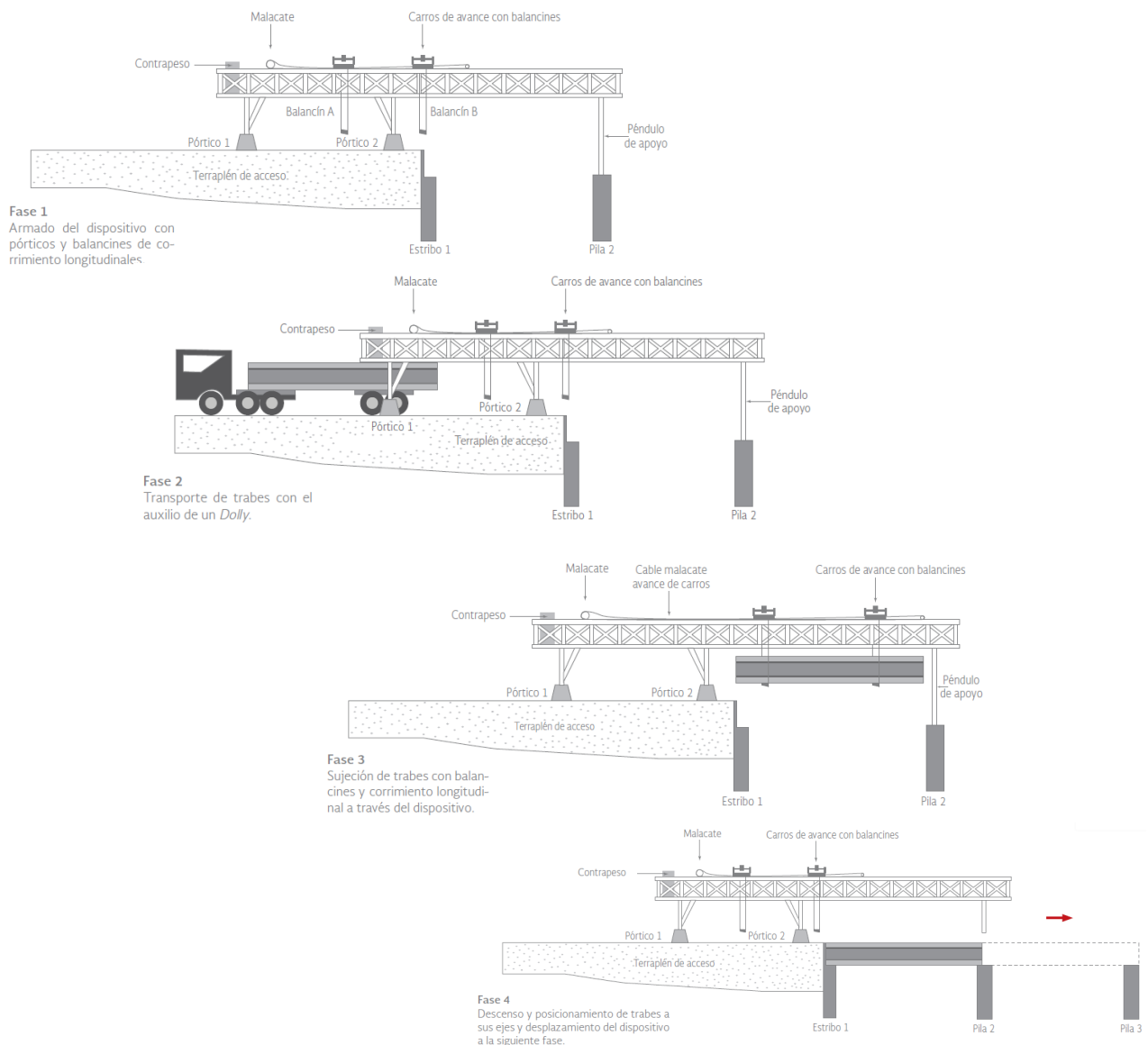
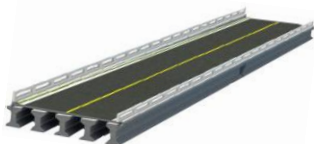


Imagen 29. Proceso de montaje, tomado de Los Puentes de México 1985- 2014, GR y SCT 2015



➤ Montaje de traveses prefabricados 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:

$$C = 0.37 W d$$

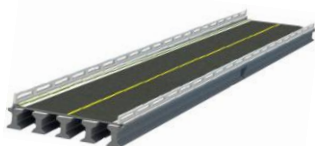
Donde C es la capacidad requerida, W el peso del elemento (T) y d es la distancia desde el punto de rotación de la pluma hasta el centro del claro de la pieza a montar (m).

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.

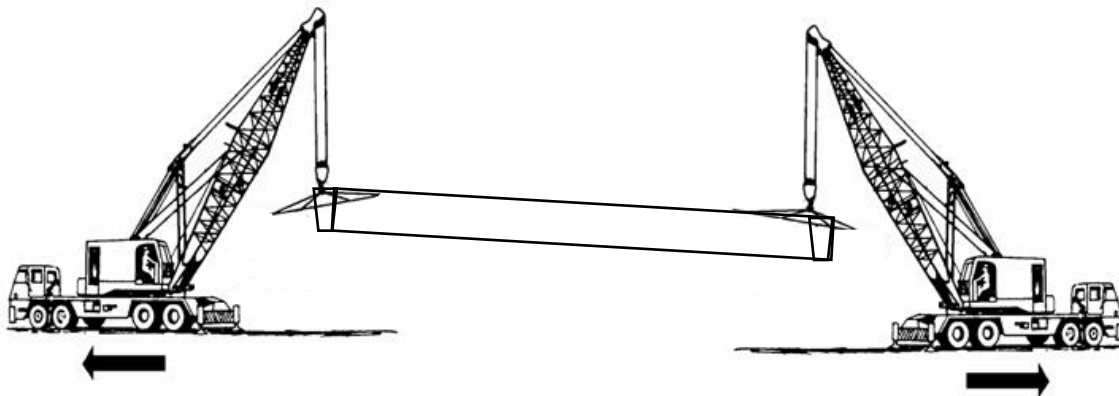


Imagen 30. Proceso de montaje con 2 grúas

➤ Diafragmas y Losas de calzada

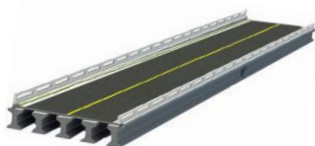
LOSA PRINCIPAL

Se construirá una losa de concreto reforzado de 22 cm. de espesor colada en sitio de 55.0 metros de longitud, con un ancho total de 7.60 mts y ancho de calzada de 7.00 mts.

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.

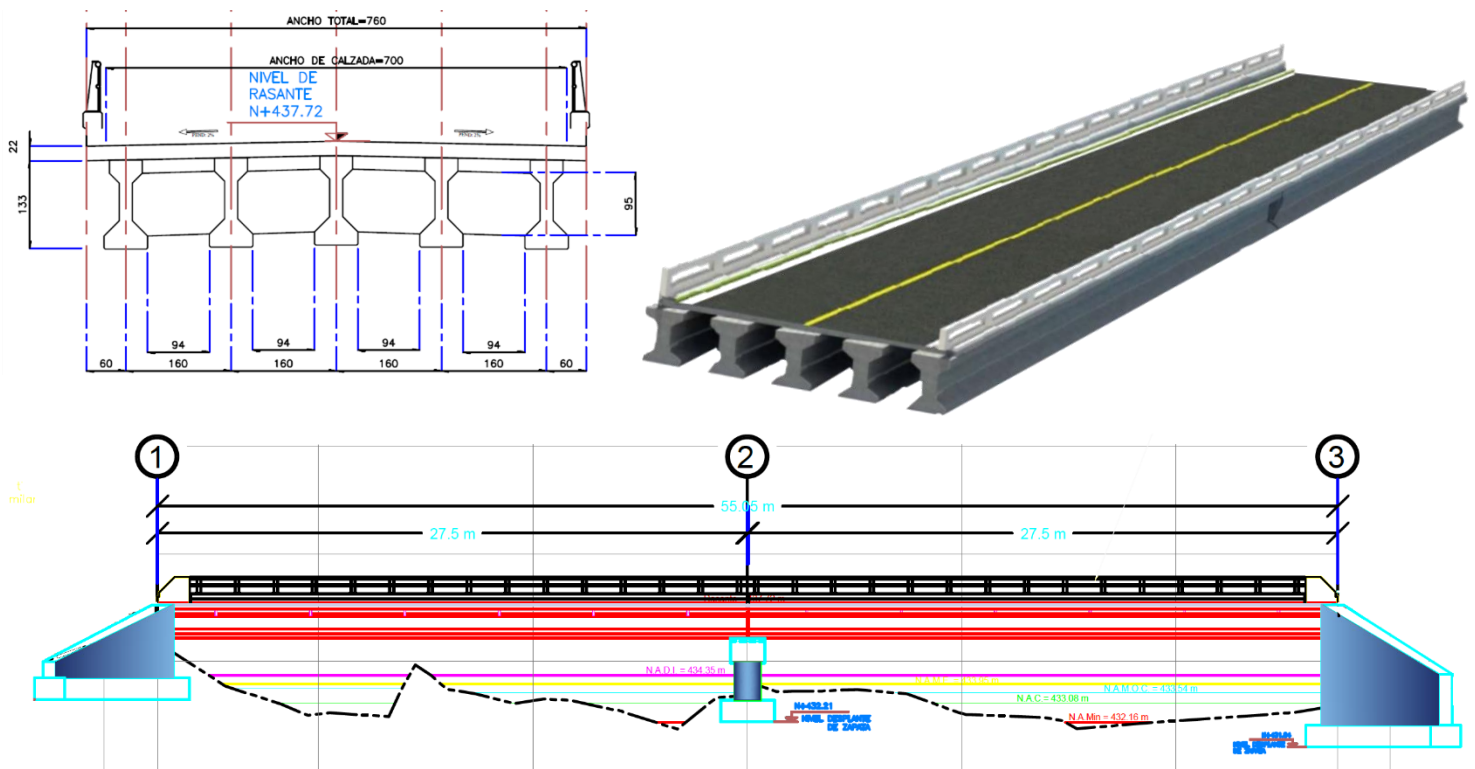
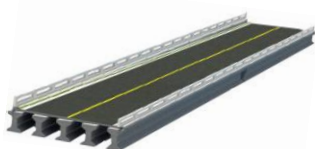


Imagen 31. Diseño representativo de la Superestructura, tomado de Infografías Puentes / Plan Nuevo Guerrero SCT, Smartblink 2014, elevación y corte de estructura.



Rampas de acceso

Se construirán los 2 terraplenes (42.5 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 concreto hidráulico, finalmente se colocará la defensa metálica.

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 cm.
4. Se colocarán y alinearan los postes, tanto vertical como horizontalmente y se rellenaran 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 hrs de efectuado el colado. La parte visible del concreto se formará con moldes de madera cepillada.
6. Se afinarán los tubos de los terraplenes y se construirán los lavaderos de mampostería o de concreto.
7. Se colocarán y alinearan las defensas y se apartaran las tuercas de los pernos de la unión, llenando a continuación las cajas en que se alojan las tuercas con mortero de cemento 1:2.

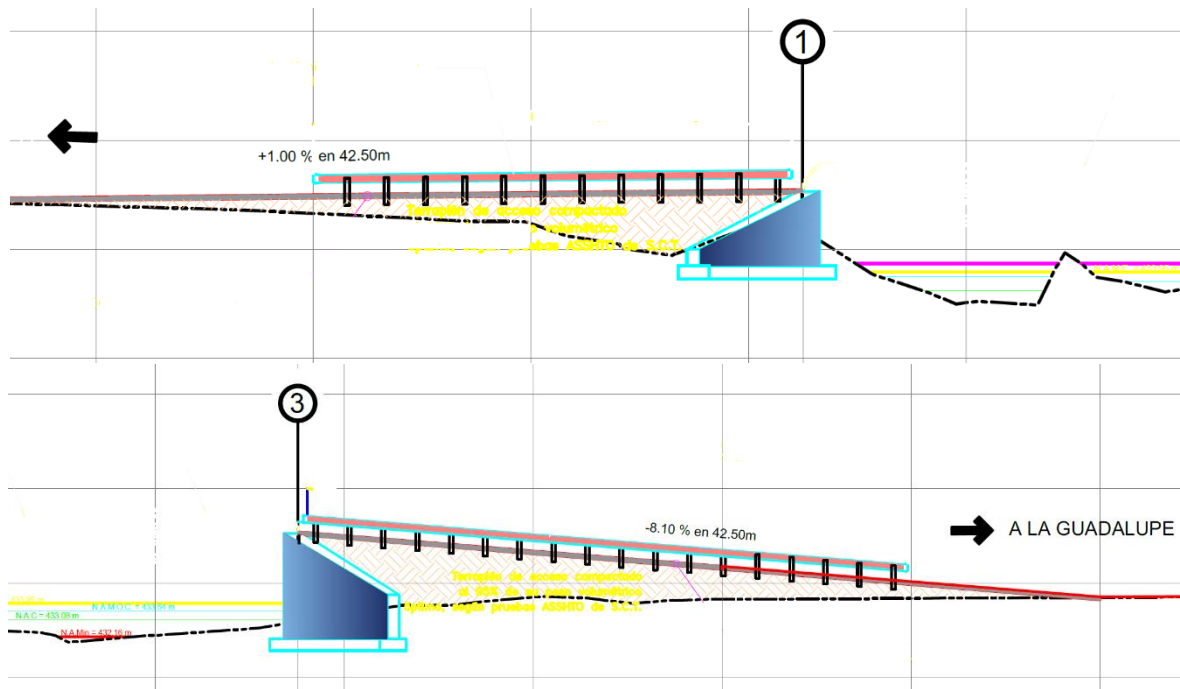
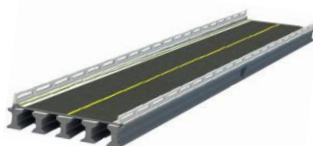


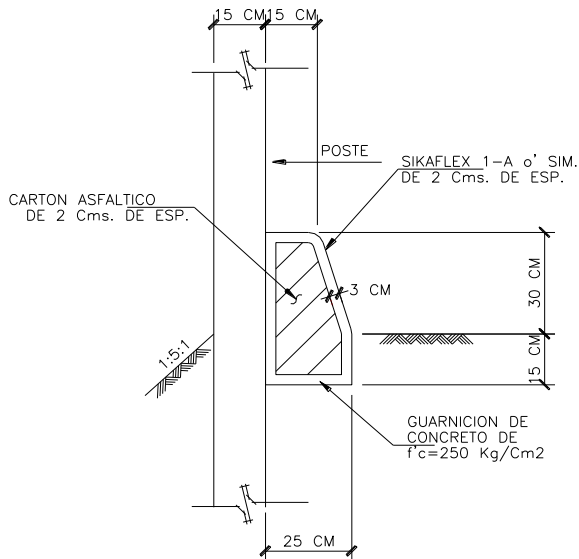
Imagen 31. Diseño representativo de los cortes de las rampas de acceso del Proyecto



Obras complementarias

Las obras complementarias refieren a la construcción de 85 metros lineales en lateral izquierdo y 85 m en lateral derecho de guarniciones, así como 4 metros lineales de lavaderos en cada uno de los laterales.

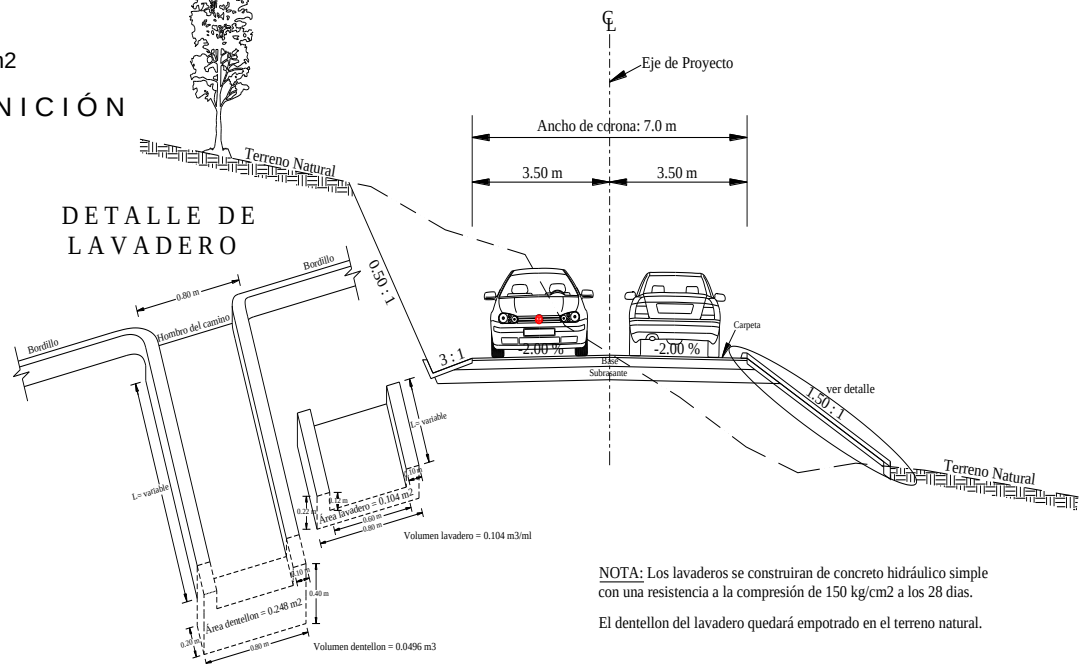
Las obras de drenaje se construirán de acuerdo con las Normas para Construcción e Instalaciones, del Libro Estructuras y Obras de Drenaje N CTR CAR 1.03.001.00 - N CTR CAR 1.03.013.00 de la SCT.



Area de Sección=0.0987m²

DETALLE DE GUARNICIÓN

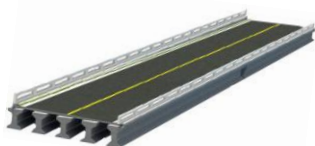
SECCION TIPO EN TANGENTE



NOTA: Los lavaderos se construirán de concreto hidráulico simple con una resistencia a la compresión de 150 kg/cm² a los 28 días.

El dentellon del lavadero quedará empotrado en el terreno natural.

Imagen 32. Diseño representativo de las guarniciones y lavaderos ubicados en las rampas de acceso del Proyecto



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 aislamiento y propiciar el desarrollo económico en todas las poblaciones del Municipio de Ometepepec, Estado de Guerrero, con principal énfasis en la Localidad rural La Guadalupe.

Una vez en operación, el puente 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.

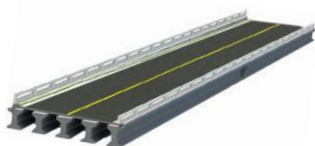
En cuanto a la seguridad en la vialidad, el servicio de vigilancia está a cargo de la Policía Federal, Estatal y Municipal Preventiva y a través de ésta, el servicio médico emergente. Estos serán los principales responsables de vigilar los materiales, sustancias y/o elementos que transiten sobre el puente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

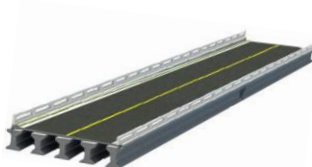
Como Conservación periódica 2 en el caso de obras de drenaje, se llevaría a cabo la reparación de alcantarillas, lavaderos, bordillos, etc., de acuerdo con el Libro de Conservación parte 3, Título 1 de la Normativa SCT. En el caso del pavimento (Título 2), se realiza la reparación de las capas de rodadura 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 deshierbe el derecho de vía cada 2 años; se revisen y repongan losas en mal estado cada 10 años y que permanentemente se de mantenimiento a los señalamientos, a los taludes, a las estructuras y se de limpieza a la vialidad.

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

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

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



RELACIÓN DE PERSONAL, EQUIPO, HERRAMIENTA Y MATERIALES

Se considera que para la ejecución de la obra será necesario 1 frente de trabajo compuesto por 24 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:

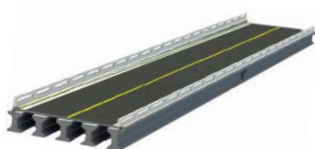
Tabla 3. Personal clave para el desarrollo del proyecto

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
2	Operador de Grúas	Construcción	Temporal	No
2	Chofer Volteos	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
5	Ayudante general	Todas	Temporal	Sí

II.2.6. Otros insumos

En cuanto a los insumos se considera lo siguiente:

1. Para servicio del personal no será necesaria la instalación de campamentos puesto que el personal contratado provendrá de las localidades cercanas, o en su caso, podrá alojarse en la localidad La Guadalupe. El agua potable, se abastecerá diariamente para consumo del personal aproximadamente 6 garrafones de 20 L, los cuales serán adquiridos de las tiendas locales.
2. Para las actividades de compactación será requerida agua cruda, transportada por medio de pipas y adquirida en sitios establecidos para ello, o bien, tomada de aprovechamientos cercanos, autorizados previamente por la CONAGUA.
3. Material para la sub-base y base de la superficie de las rampas de acceso, cuyo volumen será calculado de acuerdo al diagrama de curva de masa y será acarreado de las zonas de corte o bien de los bancos de material autorizados para su aprovechamiento.



4. Equipo menor y herramientas tales como: vibrador de concreto, carretillas, palas, guantes, llaves, pinzas, etc.
5. Material diverso como: concreto hidráulico, acero de refuerzo, 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.

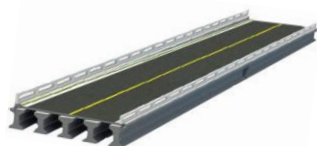


Tabla 4. Características de las sustancias peligrosas

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

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

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

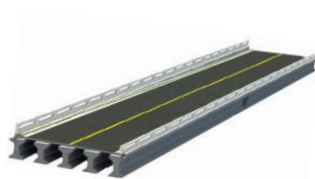


Tabla 5. Sustancias y material peligroso

Nombre comercial	Diesel	Aceite para Motor	Aceite Hidráulico	Cemento Tipo I, IA, II, III, V	Cal
Nombre Técnico	Combustible Diesel	Aceite para Motor	Aceite Hidráulico	Cemento Portland	Hidróxido de Calcio $[Ca(OH)_2]$
CAS	70892-10-3	8008-20-6	ND	65997-15-1	1305-62-0
Estado Físico	Líquido	líquido	líquido	sólido	sólido
Tipo de envase	Pipas	Envases de plástico	Envase de acero u hojalata, polietileno de alta densidad y propileno.	Bolsas de papel	Bolsas de papel
Etapa o Proceso en que se emplea	Operación de la maquinaria	Operación de la maquinaria	Operación de la maquinaria	Obras de drenaje	Obras de drenaje
Cantidad de Uso Mensual	1000 lt.	300 lt.	200 lt.	2300 Kg.	-
Cantidad de Reporte	N/E	N/E	N/E	N/E	N/E
Características CRETIB	Inflamable Tóxico	Inflamable Tóxico	Inflamable Tóxico	Tóxico	Tóxico
IDLH	ND	ND	ND	ND	ND
TLV	100 mg/m ³	100 mg/m ³	100 mg/m ³	10 mg/m ³	5 mg/m ³
Destino o uso	Como	Para evitar	Donde se	En la	En la
final	combustible para la maquinaria que labore durante la obra.	el desgaste del motor de la maquinaria.	requiera un aceite antidesgastante moderado.	preparación del mortero	preparación del mortero

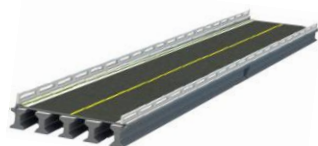
NOTA: Las sustancias que se citan como tóxicas no tienen información acerca de la persistencia en aire, agua, sedimento y suelo. Bioacumulación FBC, Log Kow (Coeficiente de partición octano/agua), toxicidad aguda en organismos acuáticos, toxicidad aguda en organismos terrestres, toxicidad crónica en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

Significado:

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

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

IDLH: 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 Guadalupe”, se espera que las cantidades a emplear no sean tan altas como en una actividad industrial, ni tampoco conlleva actividades altamente riesgosas para ingresar un Estudio de Riesgo. Sin embargo, se resalta que se desarrollara un buen manejo de estas sustancias para evitar cualquier tipo de accidente por mínimo que sea.

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

II.2.8. Descripción de obras asociadas al proyecto

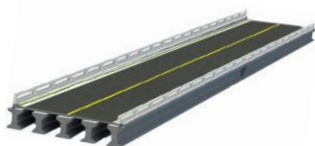
Como obra asociada se identifica a toda aquella obra que complementa a cualquiera de las obras principales. Para el caso de la construcción del Puente vehicular “La Guadalupe” ubicado en el Municipio de Ometepepec, Guerrero, no será necesaria la construcción de ningún tipo de obras asociadas (caminos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

II.2.9. Etapa de abandono del sitio

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

II.2.10. Utilización de explosivos

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



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

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

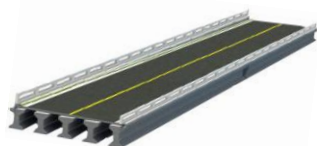
- *Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos;*
- *Residuos Peligrosos: Son aquellos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

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

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

Así mismo se seguirán las siguientes estrategias:

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



○ ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

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

➤ Desmonte

- Residuo Sólido urbano – Residuos de manejo especial; Orgánicos

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

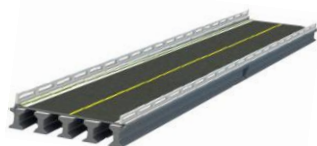
Durante la presente actividad se cumplirán las medidas indicadas en la norma N·CTR·CAR·1·01·001/11, referente al Desmonte.

➤ Despalme

- Residuo de manejo especial; material orgánico con material inerte

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



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.

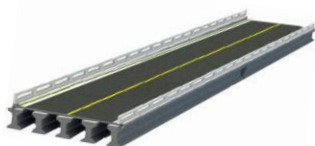
- Residuos Líquidos – Orgánicos

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.

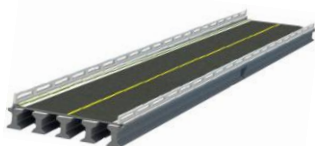
Residuos de Manejo Especial; Solidos

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, 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 menores a base combustibles.

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

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

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

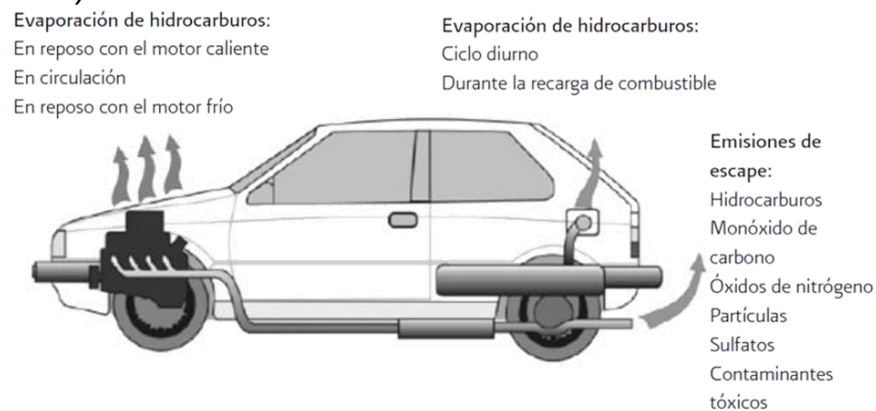
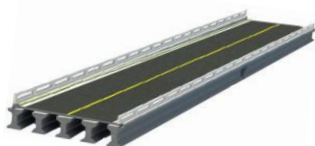


Imagen 21. Proceso de emisión de contaminantes en vehículos automotores

➤ Operación y mantenimiento

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

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



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

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

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

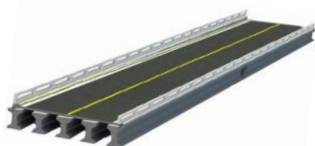
- Recolección y separación
- Almacenamiento temporal en los terrenos rentados colindante al proyecto
- Transferencia a áreas acondicionadas y autorizadas para la disposición temporal
- Transporte fuera de las instalaciones a destinatarios autorizados
- Disposición final

Así mismo se seguirán las siguientes estrategias:

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

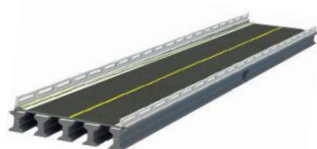
Se construirá un almacén temporal de residuos peligrosos, ubicado dentro del terreno rentado colindante al proyecto con las características indicadas en el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, resaltando las siguientes:

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



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

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



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

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

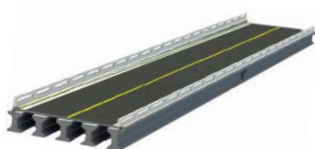
El no observar las obligaciones que imponen estas leyes, implicará no sólo un daño o afectación negativa sobre el entorno, sino una responsabilidad por parte de quien realiza los proyectos que puede resultar en multas, sanciones administrativas, e incluso penales (SCT 2016). Es por lo anterior y a fin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

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

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

Las obras de infraestructura carretera como la construcción del Puente vehicular “La Guadalupe” accesos y obras complementarias, ubicado en el Km 7+000 del E.C. (Ometepec - Cacahuatpec) – Huixtepec – La Guadalupe, Municipio de Ometepec, 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

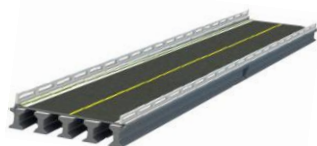
ARTÍCULO 4. (...) Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la Ley (...)

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:

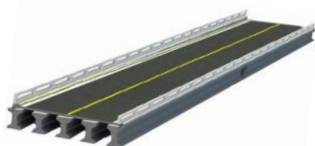
- ✓ Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar;
- ✓ La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;
- ✓ El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos 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.

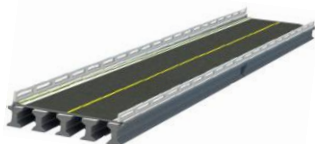
ARTÍCULO 28 fracciones X. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones 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:

- ✓ 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

Lo anterior tiene vinculación con base en que se tiene proyectado la construcción de un puente vehicular sobre el cruce del Arroyo La Tortuga, puesto que una vez que se apruebe dicho proyecto constructivo, la empresa constructora adquirirá las obligaciones ambientales durante las diversas etapas, de modo que se asumirá en todo momento 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.

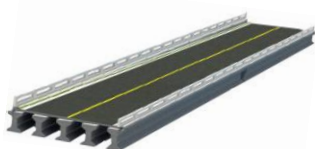
ARTÍCULO 3, fracciones I TER, XIII y XIV. Para los efectos del presente reglamento se considerarán las definiciones contenidas en la Ley y, entre otras, las siguientes:

- ✓ 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 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:



- 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 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 “La Guadalupe” accesos y obras complementarias; para lo cual será necesario realizar actividades en el cruce de zonas federales de cuerpos de agua del Arroyo La Tortuga.

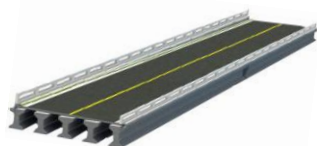
Por lo tanto, como las obras y actividades antes mencionadas, se encuentran reguladas en materia de evaluación del impacto ambiental por el gobierno federal a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT-DGIRA); en observancia a lo que establecen estos instrumentos de política 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:

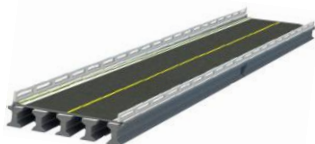
- ✓ Regular la protección, conservación y restauración de los ecosistemas, recursos forestales y sus servicios ambientales; así como la ordenación y el manejo forestal;
- ✓ Promover y consolidar las áreas forestales permanentes, impulsando su delimitación y manejo sostenible, evitando que el cambio de 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 LXXI, LXXII y LXXX. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

- ✓ 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.

VINCULACIÓN

Realizada la interpretación preliminar según el SIGEIA, se desarrolló una verificación física en la superficie del proyecto y posteriormente se sobrepuso los polígonos del proyecto con las imágenes satelitales de Google Earth Pro con imágenes aéreas tomadas por un DRONE, lo cual arrojó que la superficie afectada presenta algunos individuos característicos de vegetación de Galería del tipo secundaria, mezclada con vegetación inducida, dicha flora está situada en los extremos del puente y corresponde de 5 a 7 árboles adultos, por lo que dicha legislación es citada con base en fundamentar las características de la vegetación forestal, la cual no se verá afectada en ninguna de las etapas constructivas del proyecto a desarrollar, puesto que en el sitio no existen las características enmarcadas en las fracciones anteriormente descritas. Sin embargo, derivado de las autorizaciones que se llegarán emitir se desarrollará e integrará un programa de rescate y reubicación de especies de flora silvestre afectadas. 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 aplicable.



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.

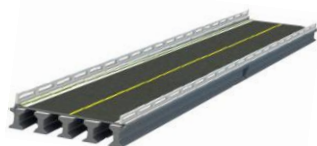
ARTÍCULO 2 fracción XXXI. Para efectos del presente reglamento, además de la terminología contenida en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, se entenderá por:

- ✓ 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;

VINCULACIÓN

El proyecto se desarrollará sobre un pequeño claro natural existente en el cruce del arroyo, por lo que las obras y actividades implican efectuar acciones remoción de algunos árboles característicos de la vegetación de Galería del tipo secundaria, mezclada con vegetación inducida, dicha flora está situada en los extremos del puente y corresponde de 5 a 7 árboles adultos. Lo anterior, en materia forestal, NO significa un cambio de uso de suelo de terrenos forestales o la modificación de la vocación natural de la superficie a utilizar para ser destinado de forma definitiva a actividades no forestales, esto con base en que el sitio en el que se pretende desarrollar el proyecto no reúne las características de un ecosistema forestal.

Por lo tanto, la observancia de estas disposiciones legales atiende a que ambas son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional y tienen por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, permitiendo utilizar los conceptos vinculables para brindar 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.

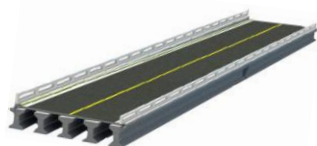
El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes forestales y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo.

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.

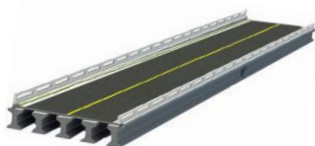
III.1.4.1 Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (RLGVS).

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

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 Guadalupe”, accesos y obras complementarias, ubicado en el Municipio de Ometepec, 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 especies de flora silvestre ubicada colindante y fuera del polígono de afectación, mismas que se describen de forma más específica, en el capítulo IV del presente manifiesto.

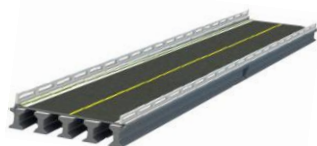
Aunado a lo anterior, y a fin de poder minimizar los impactos ambientales que se pudieran generar sobre el hábitat en que se encuentran dichas especies, el proyecto contempla diversas medidas de mitigación, orientadas a darle continuidad a los diversos ciclos biológicos que se llevan a cabo en el área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

- Programa de rescate y reubicación de flora y fauna.
- Programa de ahuyentamiento 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:

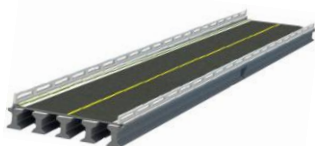
- ✓ Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos; bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos.
- ✓ 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



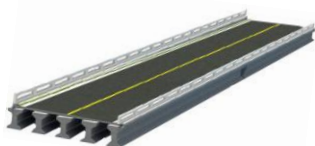
recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven;

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

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

- ✓ Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la



descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera;

✓ Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general.

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

ARTÍCULO 42. Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.

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

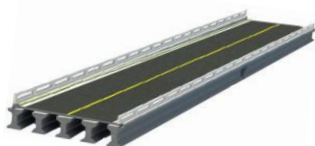
ARTÍCULO 45. Los generadores de residuos peligrosos deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría. En cualquier caso, los generadores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

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

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

FUNDAMENTO LEGAL

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



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

- ✓ Almacenamiento de residuos peligrosos: acción de retener temporalmente los residuos peligrosos en áreas que cumplen con las condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para evitar su liberación, en tanto se procesan para su aprovechamiento, se les aplica un tratamiento, se transportan o se dispone finalmente de ellos.
- ✓ Acopio: acción de reunir los residuos de una o diferentes fuentes para su manejo.
- ✓ Instalaciones: aquéllas en donde se desarrolla el proceso generador de residuos peligrosos o donde se realizan las actividades de manejo de este tipo de residuos. Esta definición incluye a los predios que pertenecen al generador de residuos peligrosos o aquéllos sobre los cuales tiene una posesión derivada y que tengan relación directa con su actividad.
- ✓ Recolección: acción de recoger residuos para transportarlos o trasladarlos a otras áreas o instalaciones para su manejo integral.

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

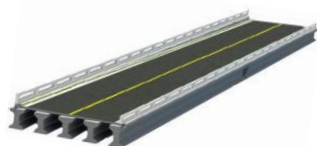
VINCULACIÓN

Con respecto a lo que señala la Ley y su Reglamento, el proyecto de construcción del puente vehicular La Guadalupe, Accesos y obras complementarias, 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:

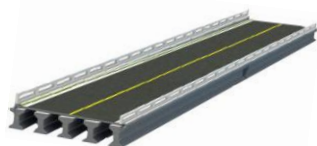
- ✓ Daño al ambiente: pérdida, cambio, deterioro, menoscabo, afectación o modificación adversos y mensurables del hábitat, de los ecosistemas, de los elementos y recursos naturales, de sus condiciones químicas, físicas o biológicas, de las relaciones de interacción que se dan entre éstos, así como de 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.



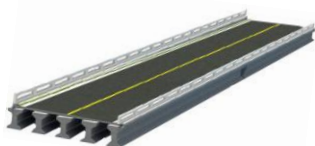
ARTÍCULO 11. La responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos con las excepciones y supuestos previstos en este Título. En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, 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 Guadalupe” Accesos y obras complementarias ubicado en el Municipio Ometepec, 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.

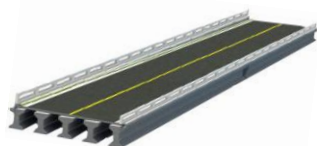
FUNDAMENTO LEGAL

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.

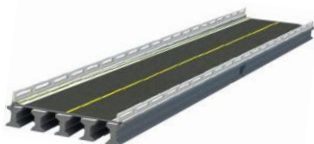
ARTÍCULO 2. Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son aplicables a los bienes nacionales que la presente Ley señala.

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.

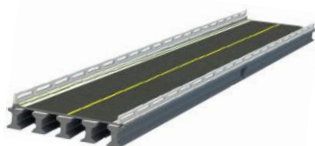
ARTÍCULO 86 BIS 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución 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.

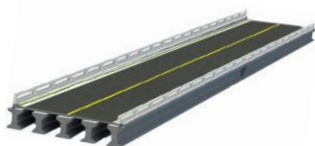
ARTÍCULO 30. Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso: el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la 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 Guadalupe" ubicado sobre el cruce del Arroyo La Tortuga, perteneciente a la Cuenca Río Ometepepec o Grande, Región Hidrológica Costa Chica, No. 20.

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



III.1.8. Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal

FUNDAMENTO LEGAL

ART. 1o.- La presente Ley tiene por objeto regular la construcción, operación, explotación, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes a que se refieren las fracciones I y V del Artículo siguiente, los cuales constituyen vías generales de comunicación; así como los servicios de autotransporte federal que en ellos operan, sus servicios auxiliares y el tránsito en dichas vías.

ART. 2o.- Para los efectos de esta Ley, se entenderá por:

...

V. Puentes:

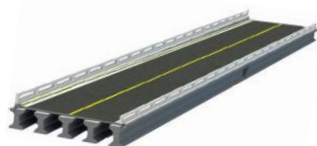
a) Nacionales: Los contruidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión o permiso federales por particulares, estados o municipios en los caminos federales, o vías generales de comunicación; o para salvar obstáculos topográficos sin conectar con caminos de un país vecino, y

b) Internacionales: Los contruidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión federal por particulares, estados o municipios sobre las corrientes o vías generales de comunicación que formen parte de las líneas divisorias internacionales.

VINCULACIÓN

Al respecto, se menciona que la inversión estimada para proyecto de construcción del puente vehicular La Guadalupe, proviene del Convenio MPIOS. FAFEF (Fondo de Aportaciones para el Fortalecimiento de las Entidades Federativas), por lo que no se desarrollará mediante concesión a particulares, estados o municipios. En este sentido y de acuerdo con el Visualizador geocartográfico de la Red Nacional de Caminos, el área donde se pretende desarrollar el proyecto no corresponde a una vía general de comunicación del tipo federal (Véase en Imagen No. 25).

Resáltese que Dicha Red Nacional de Caminos (RNC) es resultado de un esfuerzo interinstitucional SCT-IMT y el INEGI, desarrollado con estricto apego a la Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (SNIEG) y en respuesta al mandato señalado en la declaratoria de la RNC como Información de Interés Nacional publicado el 6 de octubre de 2014 en el Diario Oficial de la Federación, en la cual se establece que será oficial y de uso obligatorio para los tres niveles de gobierno en el país. (IMT, 2018)



III.2. Instrumentos y políticas aplicables.

III.2.1 Plan Nacional de Desarrollo 2013– 2018

Tomando en consideración que el actual gobierno a un no emite su Plan Nacional de Desarrollo 2019 -2024, se tomó como base la información descrita en el del periodo 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.

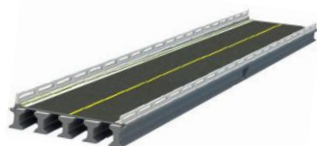
Con respecto a infraestructura de transporte y al sector turístico el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 especifica entre sus objetivos, estrategias y líneas de acción lo siguiente:

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.”

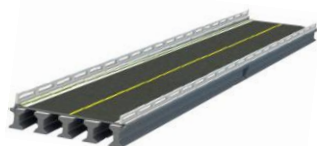
Líneas de acción. Sector carretero.

- ✓ 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.

VINCULACIÓN

El presente estudio de MIA-P es motivado por el proyecto de construcción del Puente vehicular “La Guadalupe”, Accesos y Obras complementarias, ubicado en el Km 7+000, con origen el E.C. (Ometepec - Cacahuatepec) – Huixtepec – La Guadalupe, Municipio de Ometepec, 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.



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:

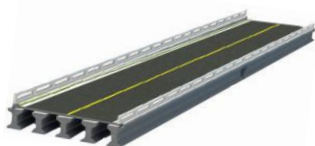
- ✓ Procurar una planeación adecuada y responsable de nuevos destinos turísticos con desarrollo sustentable.
- ✓ Iniciar nuevas rutas turísticas en el Estado para impulsar el desarrollo integral de todas las regiones, al fomentar el turismo histórico, gastronómico, de aventura, de naturaleza, ecoturismo,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



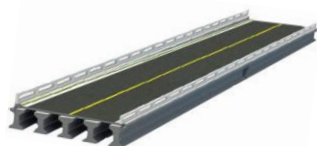
con sus localidades y al Estado con el resto del país, bajo criterios de impacto regional, bienestar social y con responsabilidad ecológica.

- ✓ 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 Guadalupe”, ubicado en el Km 7+000, con origen el E.C. (Ometepec - Cacahuatpec) – Huixtepec – La Guadalupe, Municipio de Ometepec, Guerrero; se vincula con el PED circunscribe 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 de la localidad La Guadalupe, así como de las localidades colindantes, vínculo que la hace viable absolutamente para los habitantes de las poblaciones beneficiarias de este proyecto, puesto que se estaría asegurando el cruce de forma segura en toda la época del año, lo cual no dejaría desprovistos de productos de primera necesidad, medicinas e insumos necesarios para la población de la localidad, propiciando así un desarrollo integral en las regiones con índices de marginación social del Estado.



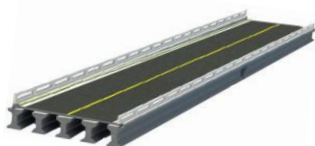
III.2.3 Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POEGT) Decretados (General del Territorio Regional, Marino o Local).

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

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

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

Con base en lo anterior, el área del proyecto de construcción del puente vehicular (Municipio de Copala, Guerrero) se ubica en la Región Ecológica Numero 18.17, Unidad Ambiental Biofísica No. 100, Cordillera Costera Occidental de Oaxaca, Política Ambiental; Restauración y aprovechamiento sustentable; bajo una prioridad de atención de Alta, Eje rector de desarrollo; Forestal, Asociados al Desarrollo: Agricultura — 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.



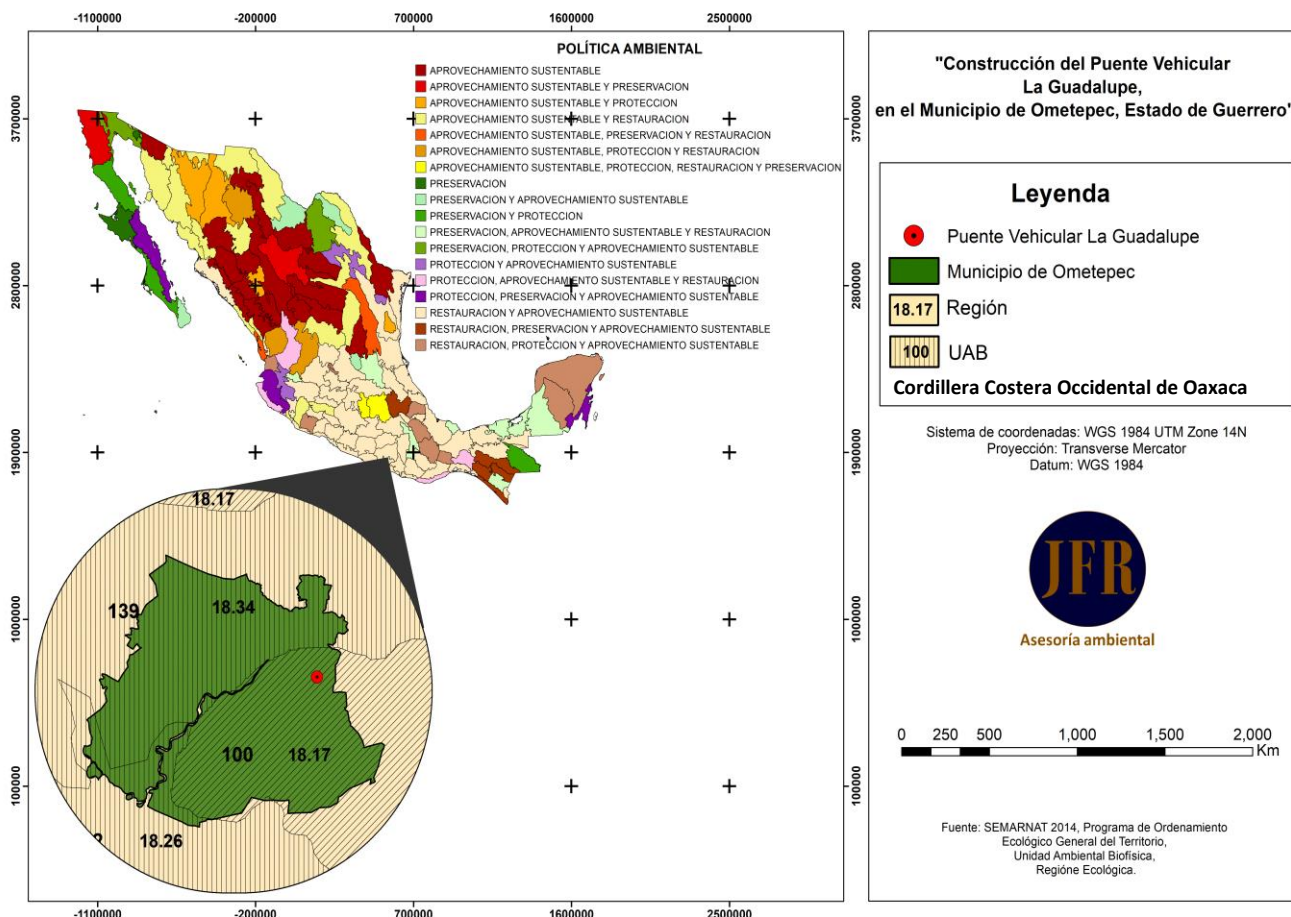
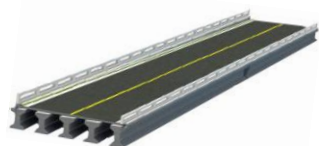


Imagen 33: SEMARNAT 2014, Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, Región Ecológica: 18.17, Unidad Ambiental Biofísica, Cordillera Costera Occidental de Oaxaca.

Estado Actual del Medio Ambiente 2008: en la Unidad Ambiental Biofísica No.100. Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Nulo. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Baja. El uso de suelo es Forestal. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 17.5. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy 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.



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 100 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

A) Preservación

1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.
2. Recuperación de especies en riesgo.
3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.

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.

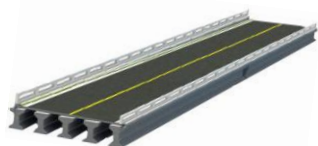
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana

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.



26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.

C) Agua y saneamiento

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

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

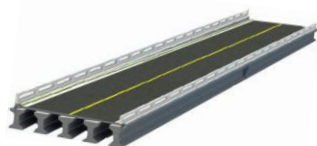
A) Marco jurídico

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 Guadalupe”, Accesos y Obras complementarias 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 mejorar del sistema social e infraestructura urbana, así como 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, por lo que, con las actividades del presente proyecto, se pretende contribuir a lograr las metas planteadas de la Unidad Ambiental Biofísica, Cordillera Costera Occidental de Oaxaca.

III.2.4. Sistema Nacional de Áreas Protegidas, a cargo de la Dirección General

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).

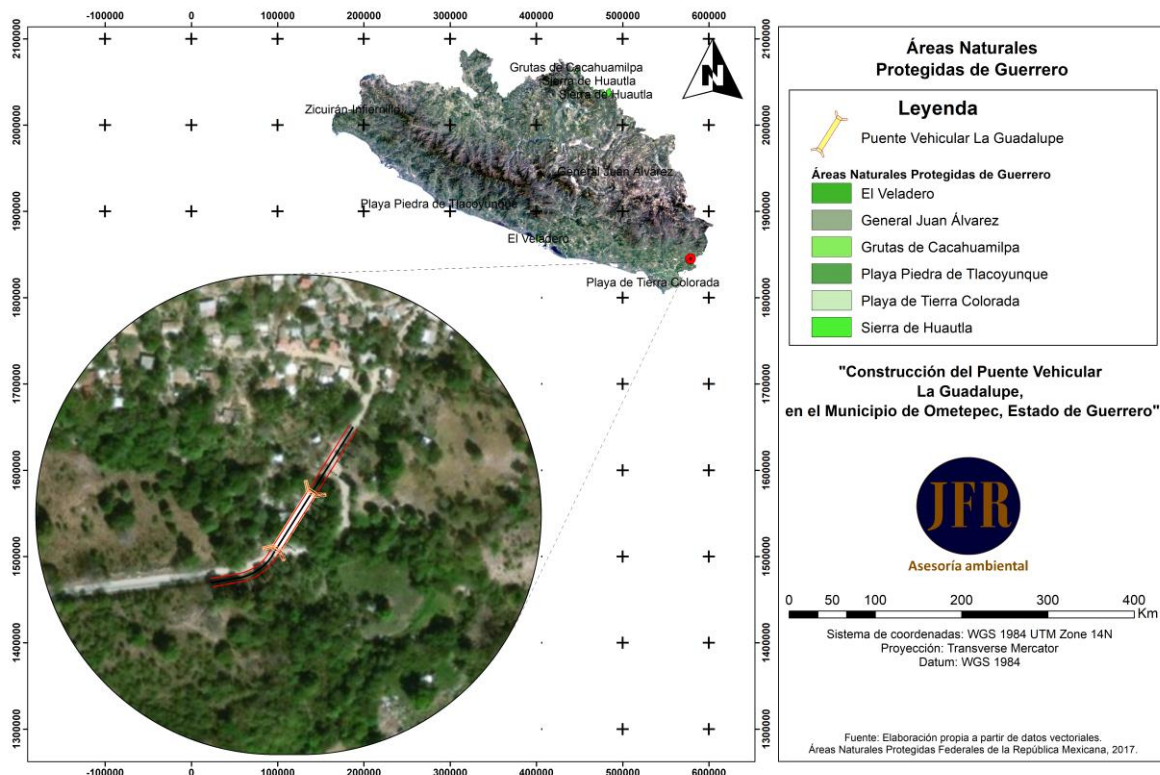
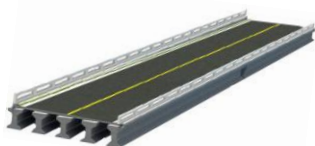


Imagen 34. Ubicación del área del proyecto, con respecto a la Áreas Naturales Protegidas de Guerrero.



VINCULACIÓN

La zona donde se contempla llevar a cabo el proyecto de Construcción del Puente Vehicular “La Guadalupe” Accesos y Obras Complementarias. 2da. Etapa, en el Municipio de Ometepepec, Estado de Guerrero. no se ubica dentro de ningún polígono de las Áreas Naturales Protegidas del Estado, razón por la cual no contraviene con las disposiciones en la materia.

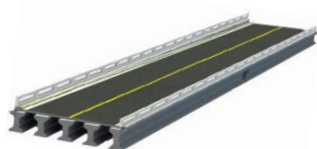
- **Regiones prioritarias.**

En México, la CONABIO ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre, acuático epicontinental, marino y protección de aves, para los cuales se definieron las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquellas con mayores posibilidades de conservación en función de aspectos sociales, económicos y ecológicos presentes en nuestro país (CONABIO, 2007).

- **Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)**

Las Regiones Terrestre Prioritarias corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza en el ecosistema y de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación (CONABIO, 2008).

En México existen 152 regiones prioritarias que cubren una superficie de 515.55 km², de estas 6 se encuentran dentro del Estado de Guerrero las cuales son: El Cañon del Zopilote, Infiernillo, Sierra Madre del Sur de Guerrero, Sierra Nanchititla, Sierras de Taxco – Huautla, Sierras Triqui – Mixteca (Laura Arriaga Cabrera, et al., 2009).



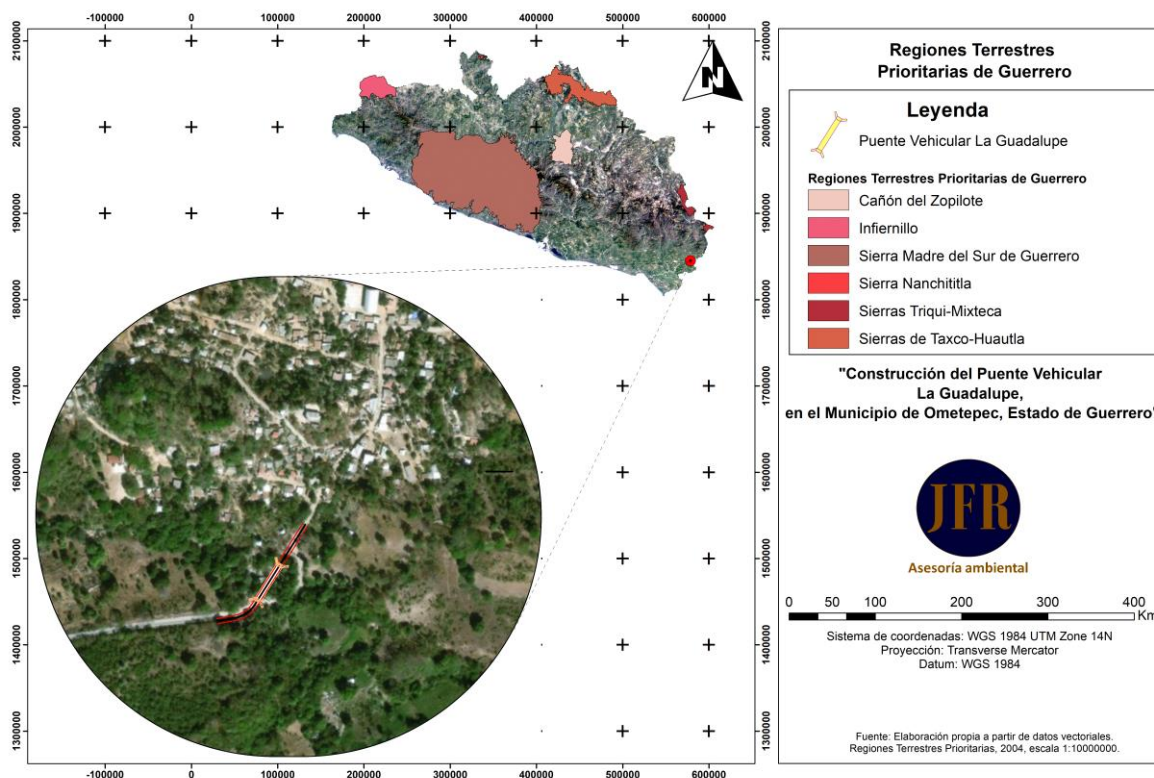


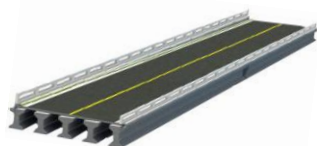
Imagen 35. Ubicación del área del proyecto, con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias de Guerrero.

VINCULACIÓN

El área del Proyecto de Construcción del Puente Vehicular “La Guadalupe” Accesos y Obras Complementarias, en el Municipio de Ometepec, Estado de Guerrero. En lo que respecta a la incidencia, se resalta que no se verá afectada, debido a que la superficie donde se pretenden desarrollar los trabajos no incide dentro de ninguno de los polígonos de RTP, razón por la cual no contraviene con las disposiciones en la materia.

○ Región hidrológica prioritaria.

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).



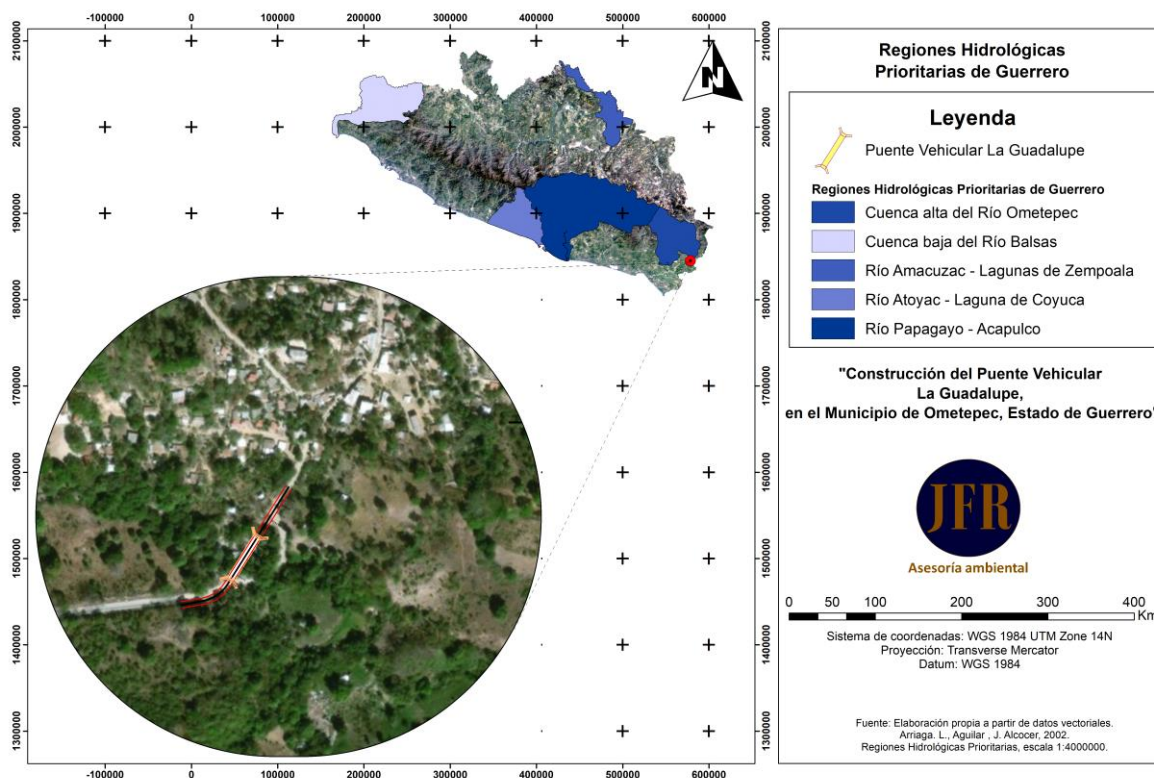


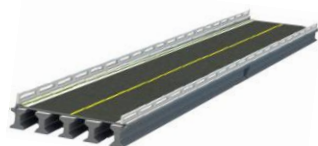
Imagen 36. Ubicación del área del proyecto, con respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias de Guerrero.

VINCULACIÓN

El área donde llevara a cabo el proyecto de Construcción del Puente Vehicular “La Guadalupe” Accesos y Obras Complementarias, en el Municipio de Ometepepec, Estado de Guerrero, no se ubica dentro de ninguna de las cinco Región hidrológica prioritaria, razón por la cual no contraviene con las disposiciones en la materia.

○ Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's)

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves. En México existen 230 AICAS, de las cuales 10 se encuentran en el Estado de Guerrero, los cuales son: Acahuizotla – Agua de Obispo, Cañon del Zopilote, Cuenca Baja del Balsas, Grutas de Cacahuamilpa, Lagunas Costeras de Guerrero, Omiltemi, Sierra de Atoyac, Sierra de Huautla, Sierra de Taxco – Nevado de Toluca, Vallecitos de Zaragoza.



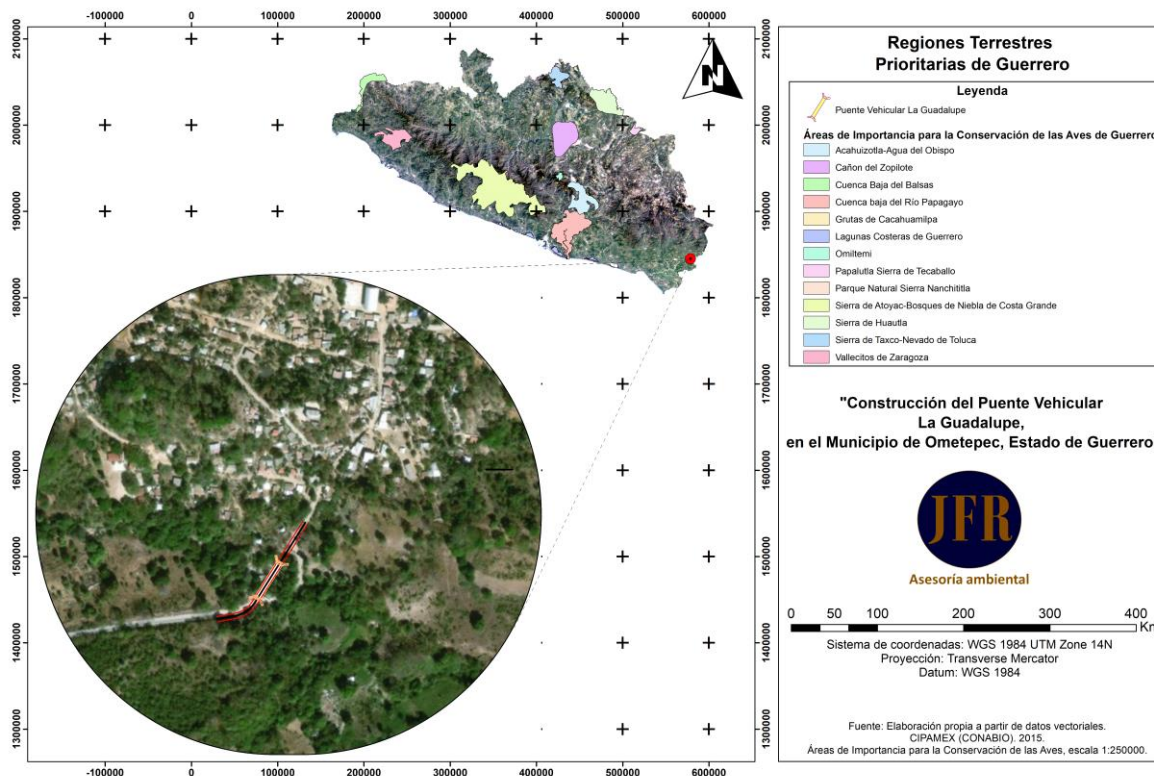


Imagen 37. Ubicación del área del proyecto, con respecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves de Guerrero

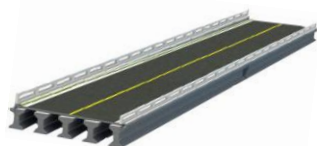
VINCULACIÓN

La zona donde se contempla llevar a cabo el proyecto de Construcción del Puente Vehicular “La Guadalupe” Accesos y Obras Complementarias, en el Municipio de Ometepec, Estado de Guerrero, No se encuentra dentro de ningún polígono del AICA, sin embargo, se resalta que no se impactarán zonas de anidamiento, alimentación o refugio, 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, se resalta que durante los diferentes recorridos realizados en el sitio no se identificó especies de flora o fauna catalogadas en la Norma dentro del área de afectación, sin embargo, en el afán de contribuir en la protección de las especies de flora y fauna colindantes al proyecto, se desarrollara un programa de protección y reubicación en caso de llegar a detectar especies listadas durante los trabajos constructivos..

NOM-022-SEMARNAT-2003

Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer las especificaciones que regulen el aprovechamiento sustentable en humedales costeros para prevenir su deterioro, fomentando su conservación y, en su caso, su restauración. Las disposiciones de la presente Norma Oficial Mexicana son de observancia obligatoria para los responsables de la realización de obras o actividades que se pretendan ubicar en humedales costeros o que por sus características, puedan influir negativamente en éstos.

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:

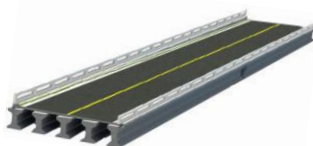
1. Elaboración y aplicación de un Plan de manejo para las dos especies de mangle identificadas en el proyecto.
2. Programa de rescate y reubicación de las especies de mangle identificadas en el proyecto.

EN MATERIA DE SUELOS

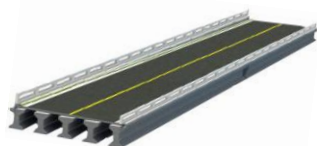
NOM-138-SEMARNAT/SS-2003

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 los trabajos 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. Los trabajos desarrollados 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.
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 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. Los trabajos desarrollados 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.
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	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

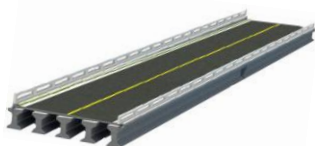


vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minería. NOM-045-SEMARNAT-2006 Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje 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.	capacidad y de ser necesario cubrirlos con lona y humedecer el material. ➤ 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. ➤ Quedará estrictamente prohibido realizar cualquier tipo de mantenimiento dentro de las áreas del proyecto, como en zonas aledañas, por lo que dicha actividad deberá ser desarrollada dentro de talleres mecánicos que cuenten con registro de manejo de residuos peligrosos.
--	---

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 “La Guadalupe” Accesos y Obras Complementarias.



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.

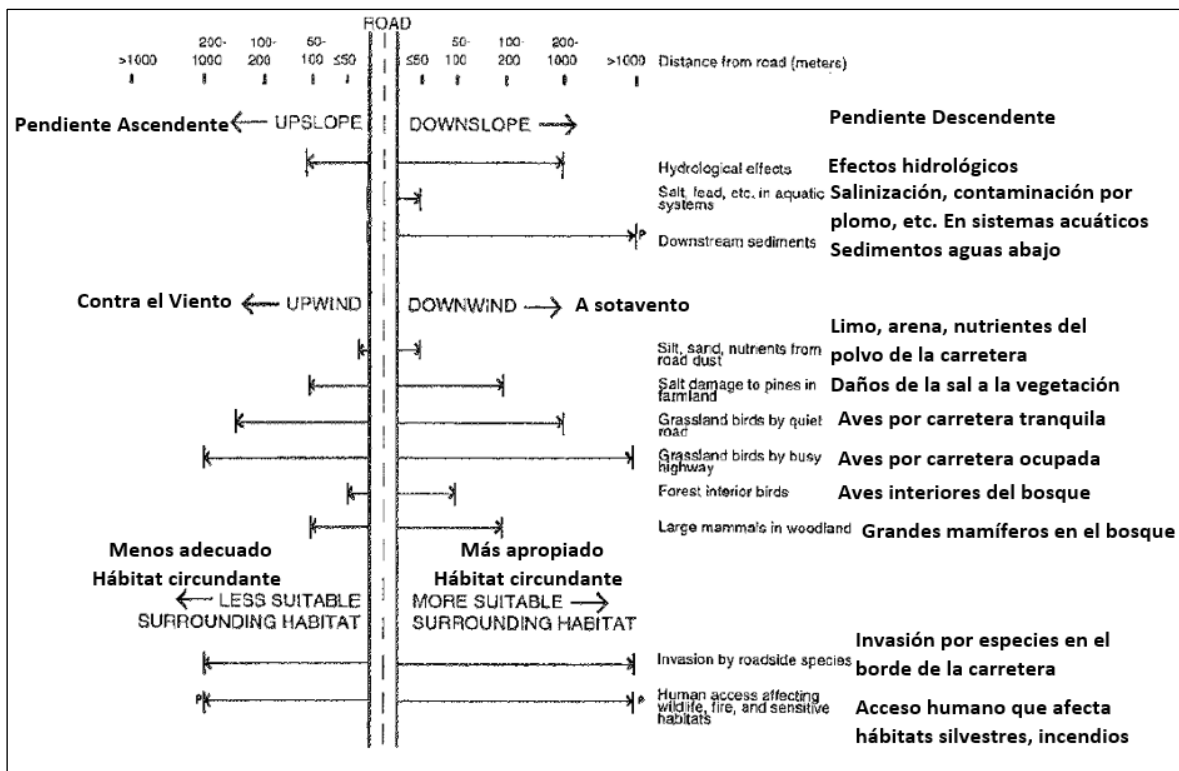
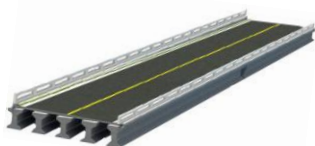


Imagen 38. Zona de efecto de carretera definida por efectos ecológicos extendiendo las distancias desde una carretera. La mayoría de las distancias se basan en estudios ilustrativos específicos; la distancia a la izquierda es arbitrariamente la mitad de eso a la derecha. Indica un efecto principalmente 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 (140.0 m), tipo de proyecto (Puente vehicular con 7.60 m de calzada) y los posibles impactos a generar por las actividades del tipo de proyecto a realizar, siendo este la construcción de la estructura del puente y las rampas de acceso, lo cual ocupa una superficie total del 1,652.91 m² (**0.16 ha**), como parte de un proyecto de mayores dimensiones.

El Polígono del área de influencia fue de 100 m para la pendiente ascendente y 200 m para la pendiente descendente (siendo estas las distancias máximas y mínimas arbitrarias definidas para el presente estudio), lo anterior arrojó un polígono de **11.94 hectáreas** de superficie.

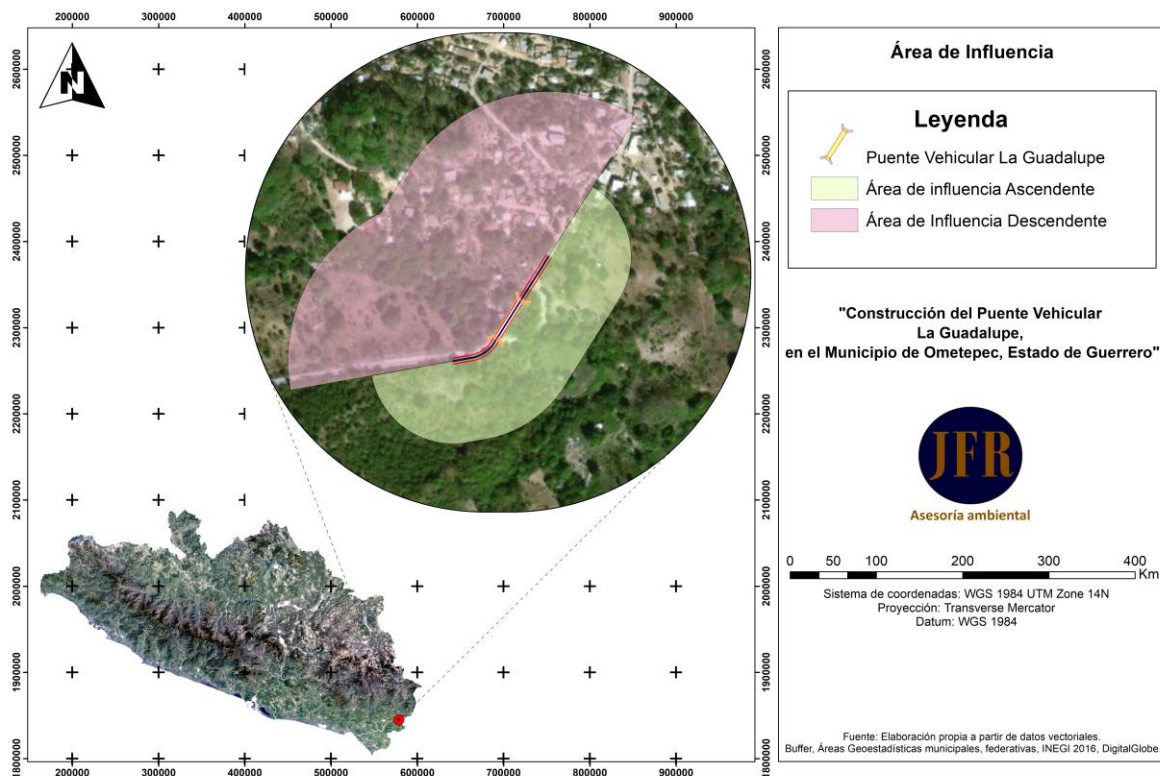
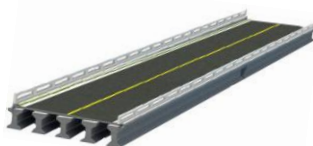


Imagen 39. Vista satelital del Área de Influencia del Proyecto



IV.2 Delimitación del sistema ambiental

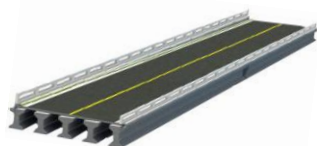
La presente delimitación del Sistema Ambiental (SA), está sustentado en los límites naturales de los elementos bióticos y abióticos existentes en la zona, así como en los procesos ecosistémicos, con los cuales interactuarán las obras y actividades del proyecto.

Con base en lo anterior se consideró el tipo de proyecto que se pretende llevar a cabo, que será de impacto muy puntual. Esto se debe a que la alteración del medio se reducirá al máximo y el hecho de cubrir con todas las especificaciones requeridas. El principal criterio para la delimitación del sistema ambiental fue el hidrológico superficial y de relieve (puesto que este es el principal conductor de energía, con lo cual se da origen a una serie compleja y entrelazada de transferencias de energía "Red Alimentaria"); identificando el cuerpo de agua principal denominado Arroyo La Tortuga, mismo que se encuentra inserto en la microcuenca Zacualpan. 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 **1704.13 ha** y un perímetro de 23.98 Km, de esta manera se determinó una escala representativa para el proyecto, con el objeto de obtener una unidad de manejo puntual, para determinar la interacción del medio biótico y abiótico del lugar, principalmente sus características físicas (climatológicas, geológicas, edáficas, fisiográficas, hidrológicas, etc.) y biológicas del Sistema (flora y fauna silvestre). Además, dentro de este SA se incluyeron las localidades beneficiadas de La Guadalupe y parte proporcional del camino que conduce al proyecto, con lo que se cubre la interrelación de los componentes ambientales y sociales.

Con base en los capítulos anteriores;

- El área del Proyecto contará con una superficie de 1,652.91 m² (0.16 ha)
- El área de Influencia del Proyecto contará con una superficie de 119,400.00 m² (11.94 ha).
- El área del Sistema Ambiental constará con una superficie de 1,704,1300.0 m² (1,704.13 ha)



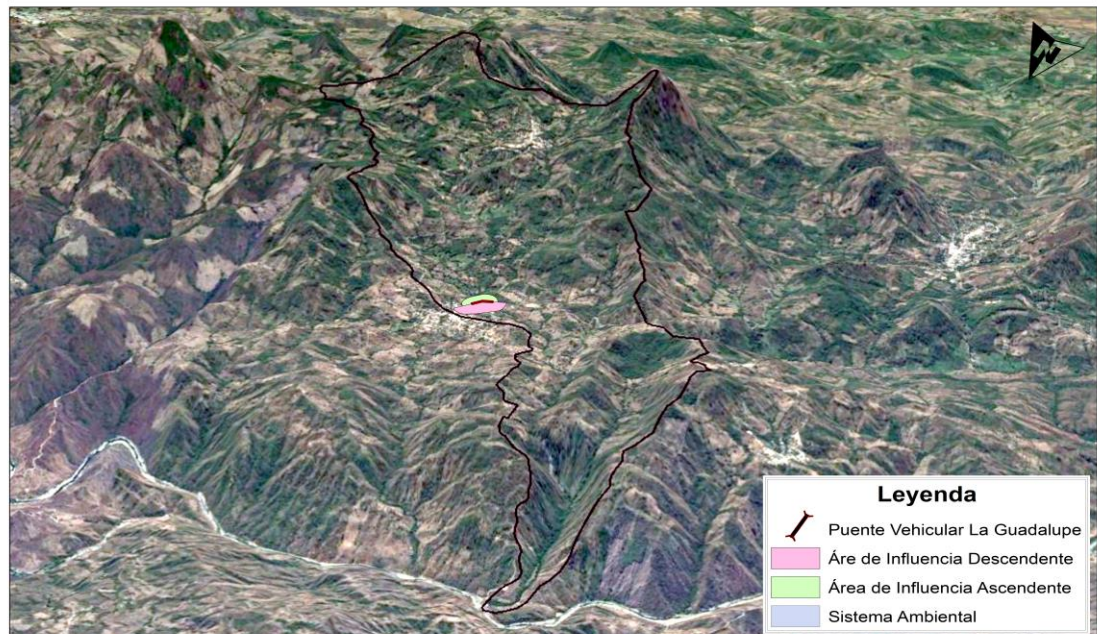
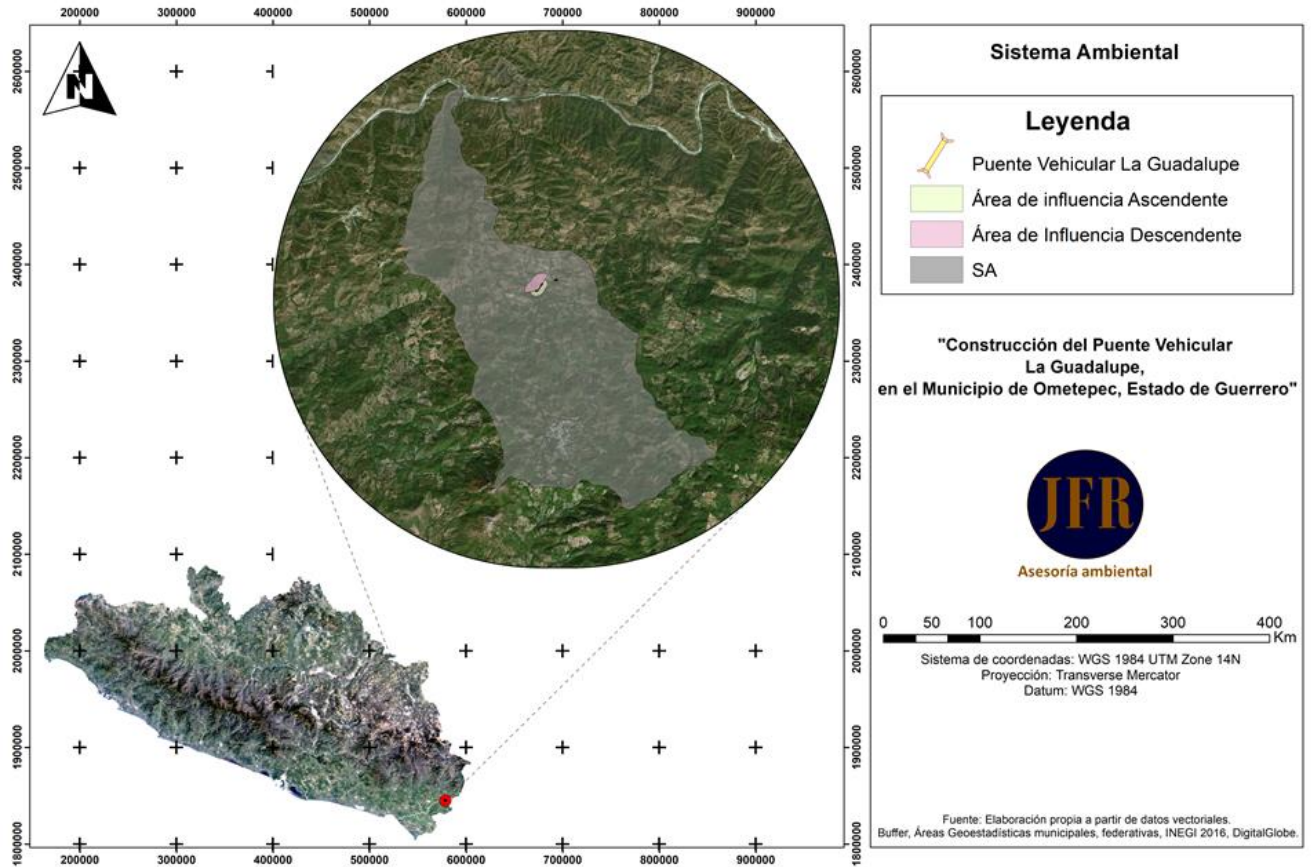
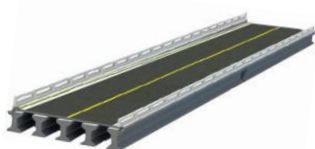


Imagen 40: Delimitación del Sistema Ambiental del Proyecto de Construcción del Puente Vehicular "La Guadalupe", ubicado en el Municipio de Ometepepec, Guerrero.



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 Sistema ambiental cuenta con el 74.1% de superficie perteneciente al clima de tipo (Aw2) 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 mayor de 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual., mientras que el 25.9% se ubica en clima de tipo 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 entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

En lo que corresponde al Área del proyecto se ubican 100% dentro del clima tipo (Aw2).

En la siguiente imagen se muestra los dos tipos clima en el área del Sistema Ambiental del proyecto.

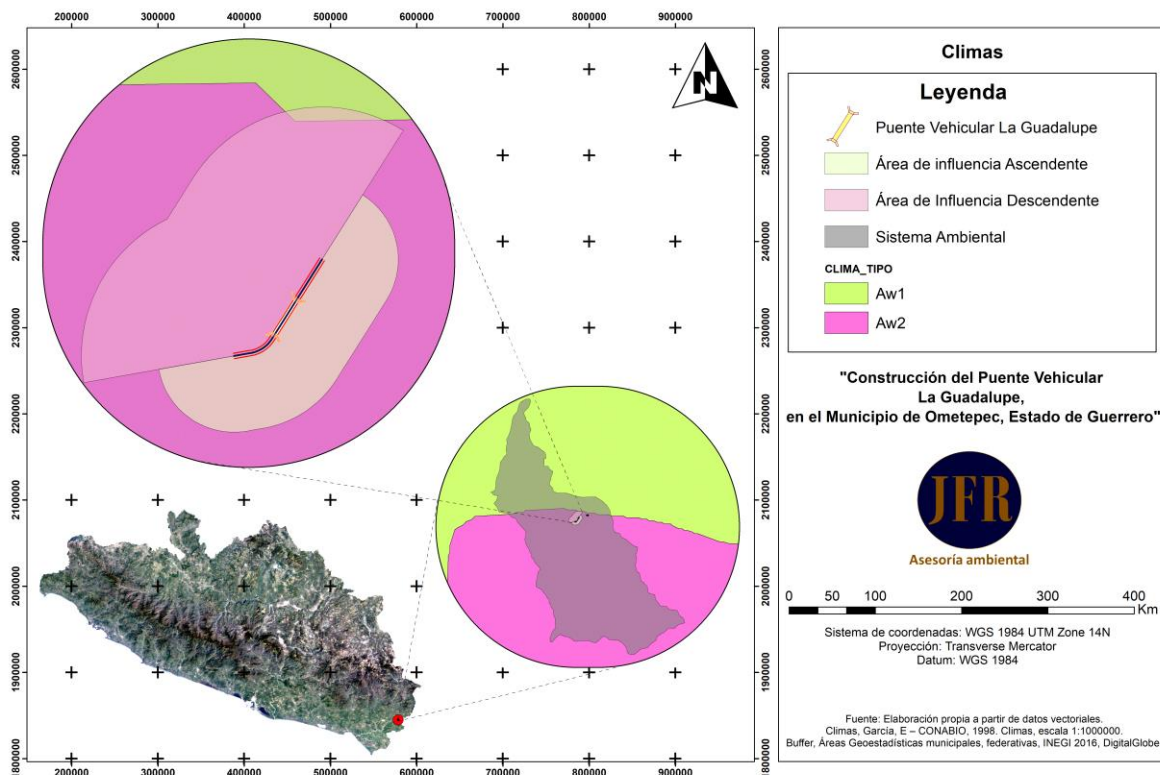
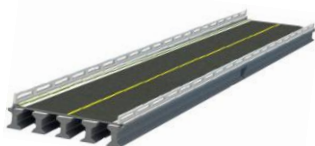


Imagen 41: Climas de la República Mexicana clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García, en el SA, el AI y el Área del Proyecto de Construcción del Puente Vehicular "La Guadalupe", ubicado en el Municipio de Ometepec, Guerrero.



➤ Temperaturas

A partir de los datos recabados de las estaciones climatológicas (Pertenecientes al Servicio Meteorológico Nacional) que se ubican colindantes al SA y se nombran como: Al Oeste Ometepec (con número 00012061, localizada a los 16°41'0.96" latitud N y 98°24'7.92" longitud O, se generó la siguiente tabla sobre la fluctuación de la temperatura.

Tabla 6. Normales Climatológicas Periodo: 1981-2010 – Ometepec

ESTACION: 00012061 OMETEPEC (CFE)													A 14.94 Kilómetros al Oeste del Proyecto
Elementos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura Máxima Normal	33.5	33.7	34.0	34.5	34.8	33.2	32.4	32.7	31.5	32.5	33.2	33.3	33.3
Temperatura Media Normal	26.6	26.7	27.1	27.8	28.3	27.4	26.9	27.1	26.5	27.0	27.0	26.7	27.1
Temperatura Mínima Normal	19.7	19.8	20.1	21.0	21.7	21.5	21.5	21.5	21.4	21.4	20.8	21.0	20.9

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 24°C a los 26°C, tal y como se ve reflejado en la siguiente imagen correspondiente a las isotermas calculadas por García E. – CONABIO (1998).

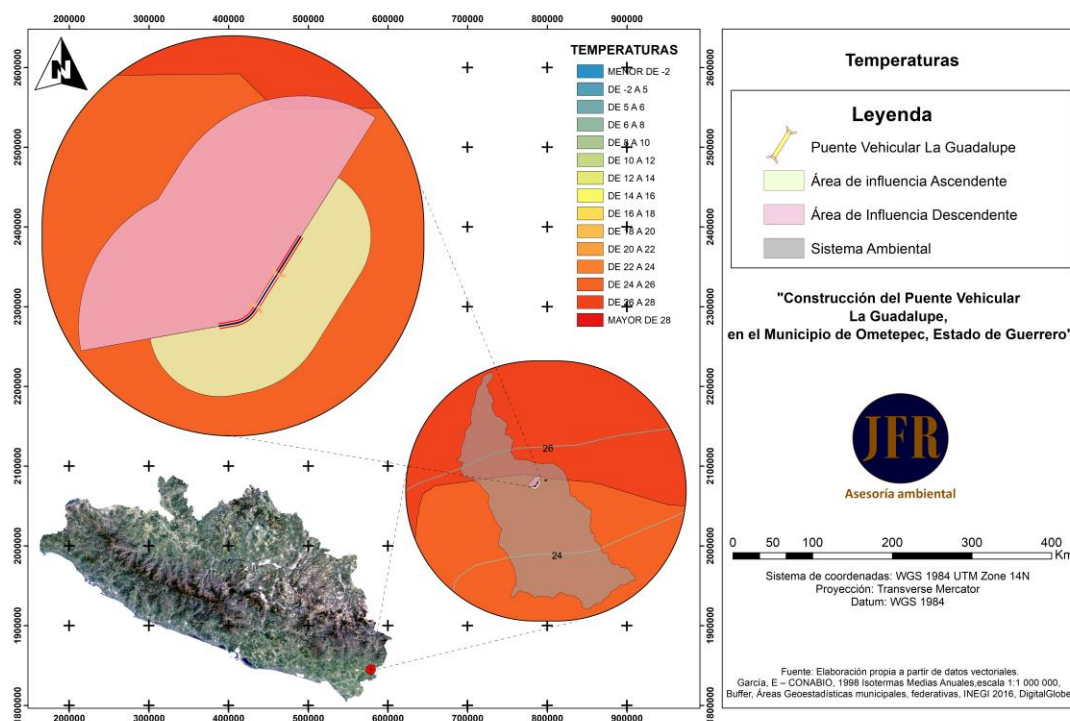
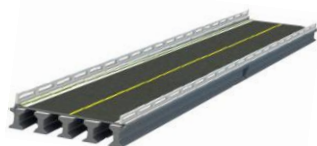


Imagen 42: Extracto de la carta de Isotermas Medias Anuales'. Escala 1:1000000, México, con sobreposición en el SA, Al y Área del Proyecto.



➤ Precipitación

A partir de los datos recabados de las estaciones climatológicas (Pertenecientes al Servicio Meteorológico Nacional) que se ubican colindantes al SA y se nombran como: Al Oeste Ometepec (con número 00012061, localizada a los 16°41'0.96" latitud N y 98°24'7.92" longitud O, se generó la siguiente tabla referente al régimen de lluvias.

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

Elementos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
PRECIPITACION NORMAL	5.9	3.1	1.5	0.6	40.3	307.6	262.2	271.3	307.5	153.6	19.6	9.1	1,382.3
MAXIMA MENSUAL	51.5	53.0	16.5	5.0	181.2	844.7	447.2	609.7	565.4	503.4	217.6	91.0	
MAXIMA DIARIA	27.0	46.0	14.0	5.0	93.0	186.0	145.7	164.0	120.0	211.0	103.5	89.0	

Fuente: Red de Estaciones Climatológicas - CONAGUA

En este sentido se estableció una Precipitación Normal anual de 1,382.3 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 1200 a 1500 mm, tal y como se ve reflejado en la siguiente imagen de isoyetas, trazadas por García, E. - CONABIO, (1998).

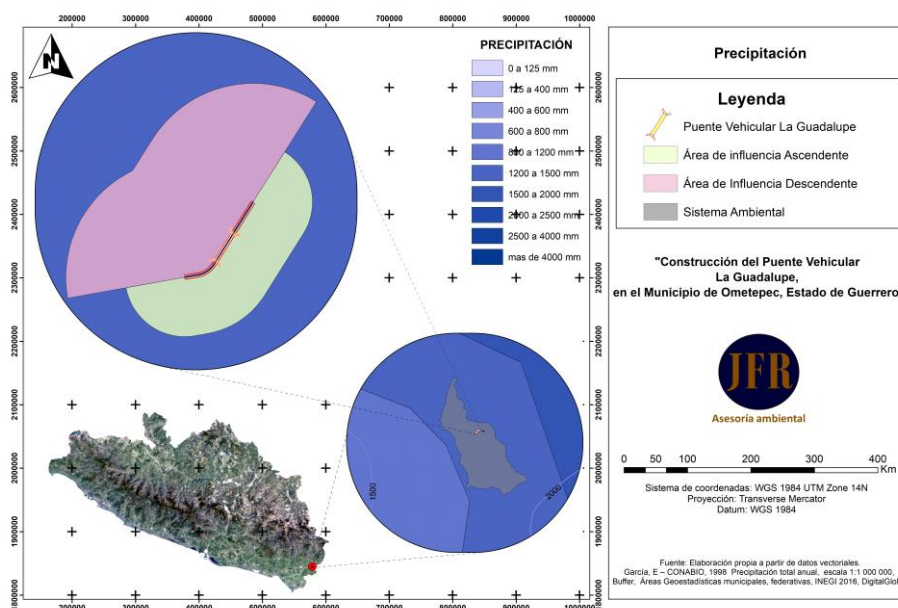
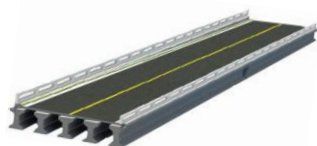


Imagen 43: Extracto de la carta 'Precipitación total anual'. Escala 1: 1000000. México, con sobreposición en el SA, Al y Área del Proyecto.



➤ 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).

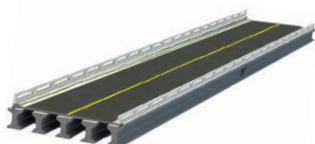
El estado de Guerrero, en la costa sur del Pacífico mexicano, ha sido afectado por un número significativo de tormentas tropicales en los últimos años. Guerrero es uno de los estados con una considerable actividad turística al contar con centros turísticos de importancia nacional e internacional, tal 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, es de resaltar que el pronóstico de la temporada 2019 no ha sido publicada a la fecha del presente estudio.



Imagen 44: Infografía de Pronóstico para la temporada de Ciclones Tropicales 2018



b) Geología

Los procesos geológicos que han creado y modelado esta región de la República Mexicana son complejos; las unidades litológicas que la conforman presentan historias geológicas diferentes hasta el Terciario. Durante el cretácico superior la colisión de las placas oceánica y continental causó metamorfismo en las rocas precámbricas y paleozoicas, tanto ígneas intrusivas y extrusivas como sedimentarias. Los esfuerzos que se transmitieron originaron fallas inversas y de cobijadura en rocas mesozoicas, así, como plegamientos hacia el antepaís formando la Sierra Madre del Sur.

Con base en la información del INEGI y del Prontuario de información geográfica el municipio está constituido por el siguiente cuadro geológico:

Periodo	Roca
Jurásico (53.35%),	- Ígnea intrusiva: granito - granodiorita (35.38%) - granodiorita (0.89%) - granito (0.55%)
Terciario (36.82%)	- Metamórfica: gneis (52.46%) - esquisto (0.89%)
Cuaternario (6.77%)	Suelo: aluvial (6.77%)

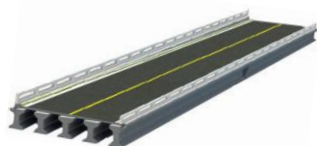
Aunado a lo anterior se consultó la base de datos del Servicio Geológico Mexicano, en el cual el área del *Sistema Ambiental* está constituido por materiales de acuerdo con los siguientes porcentajes:

- 95.1%, corresponden a rocas Intrusiva (TeoGr-Gd) de la Era Cenozoica, Periodo Terciario de formación intermedia.
- 4.9% corresponde a rocas metamórficas (pE(?)TpgCM) de la Era Mesozoico – Cenozoico de formación Intermedio.

En lo que respecta al área de influencia (AI) y al área del Proyecto (AP), estos se encuentran ubicados 100% en lo que corresponden al tipo de roca Intrusiva (TeoGr-Gd) de la Era Cenozoica, Periodo Terciario de formación intermedia.

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

En lo que respecta a las rocas 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 este sentido y con base al Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), el área del presente proyecto incide las siguientes unidades geológicas:

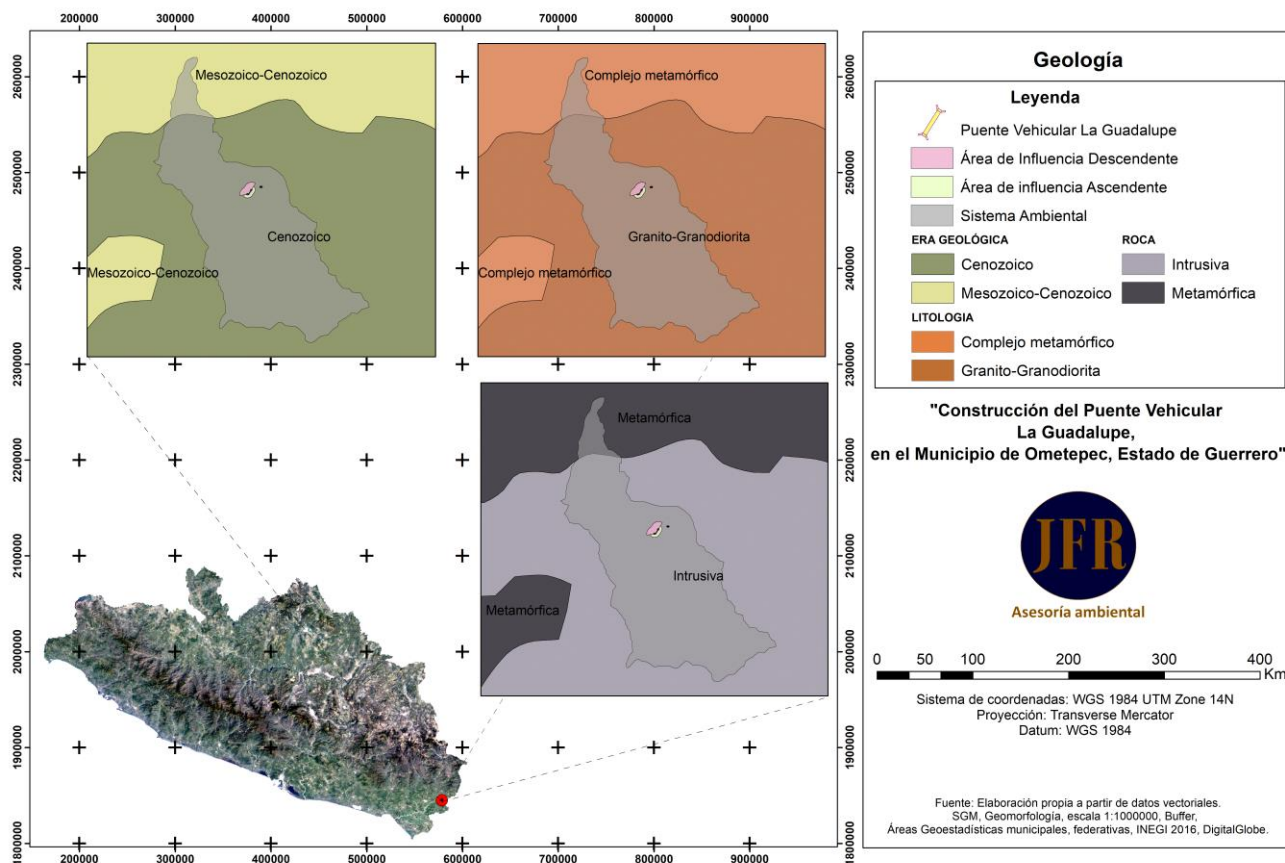
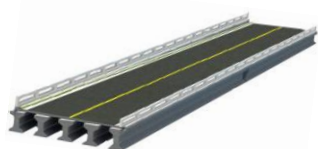


Imagen 45: Geología – Litología en el SA, el AI y el Área del Proyecto de Construcción del Puente Vehicular "La Guadalupe", ubicado en el Municipio de Ometepec, Guerrero.



➤ Sismicidad en el estado de Guerrero.

México se encuentra en una zona de alta sismicidad debido a la interacción de 5 placas tectónicas: La placa de Norteamérica, placa de Cocos, placa del Pacífico, la placa de Rivera y la placa del Caribe. Por esta razón el territorio mexicano está clasificado según el peligro sísmico al que están sujetas las construcciones en las que se han delimitado cuatro zonas: A, B, C y D, cuyo peligro es de menor a mayor, estos se determinaron en función de la sismicidad propia de cada región.

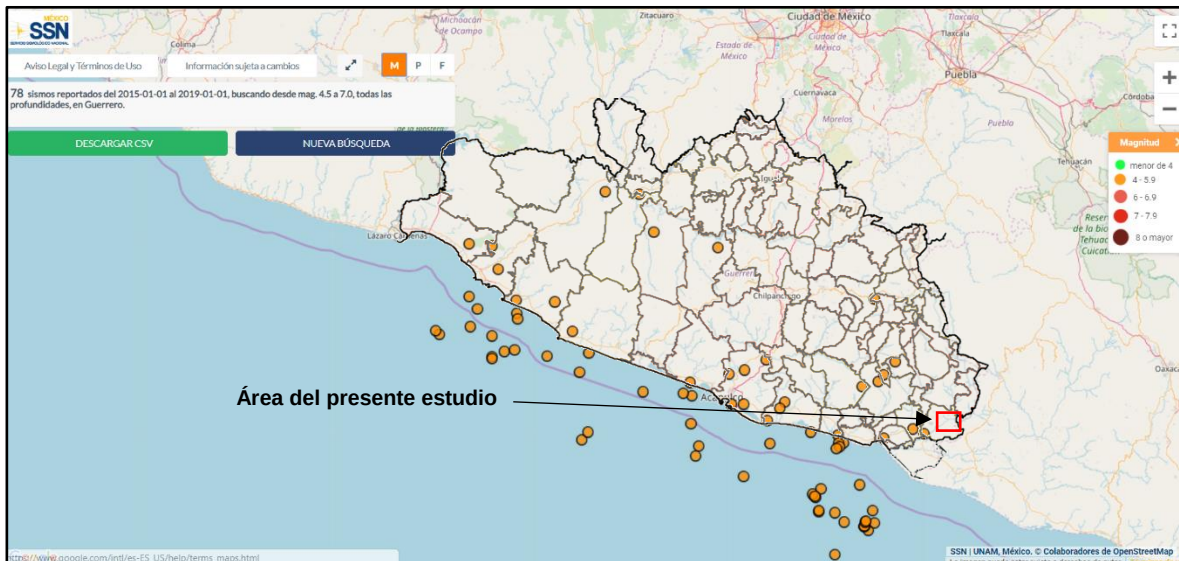
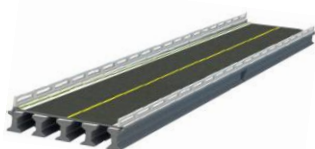


Imagen 46: Extracto del Mapa de Epicentros comprendidos del 01/01/2015 al 01/01/2019, emitido por el Servicio Sismológico nacional en su página; <http://www2.ssn.unam.mx:8080/catalogo/>

Si bien la zona del SA, el AI y el Área del Proyecto se ubican dentro de la región sísmica "D", la cual tiene una incidencia alta de sismos, los epicentros de estos se dan principalmente en la zona costera por lo cual la mayor intensidad se da en estas zonas, en la zona del proyecto durante un periodo de 4 años solo se han registrado dos sismos en la zona suroeste del Municipio, con una intensidad de 4 a 5.9.



c) Geomorfología

Con base en la información del INEGI (2010), el municipio de Ometepec se ubica 100% dentro de la Provincia Sierra Madre del Sur, Subprovincia Costas del Sur; los cuales están constituidos por los siguientes sistemas de topoformas: Sierra alta compleja (39.71%), Sierra baja compleja (30.17%), Lomerío con llanuras (16.21%) y Valle ramificado con lomerío (13.91%).

De acuerdo con los datos vectoriales Fisiográficos del INEGI, el área del Sistema Ambiental, se encuentra situado 100% sobre la Provincia Sierra Madre del Sur, Subprovincia Costas del sur. En igual manera el Sistema de topoformas lo constituyen en 87.11% el tipo de sierra alta compleja, mientras que el 12.89% corresponde al tipo de valle ramificado con lomerío.

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 Cordillera Costera del sur, con un Sistema de topoformas de Sierra alta compleja.

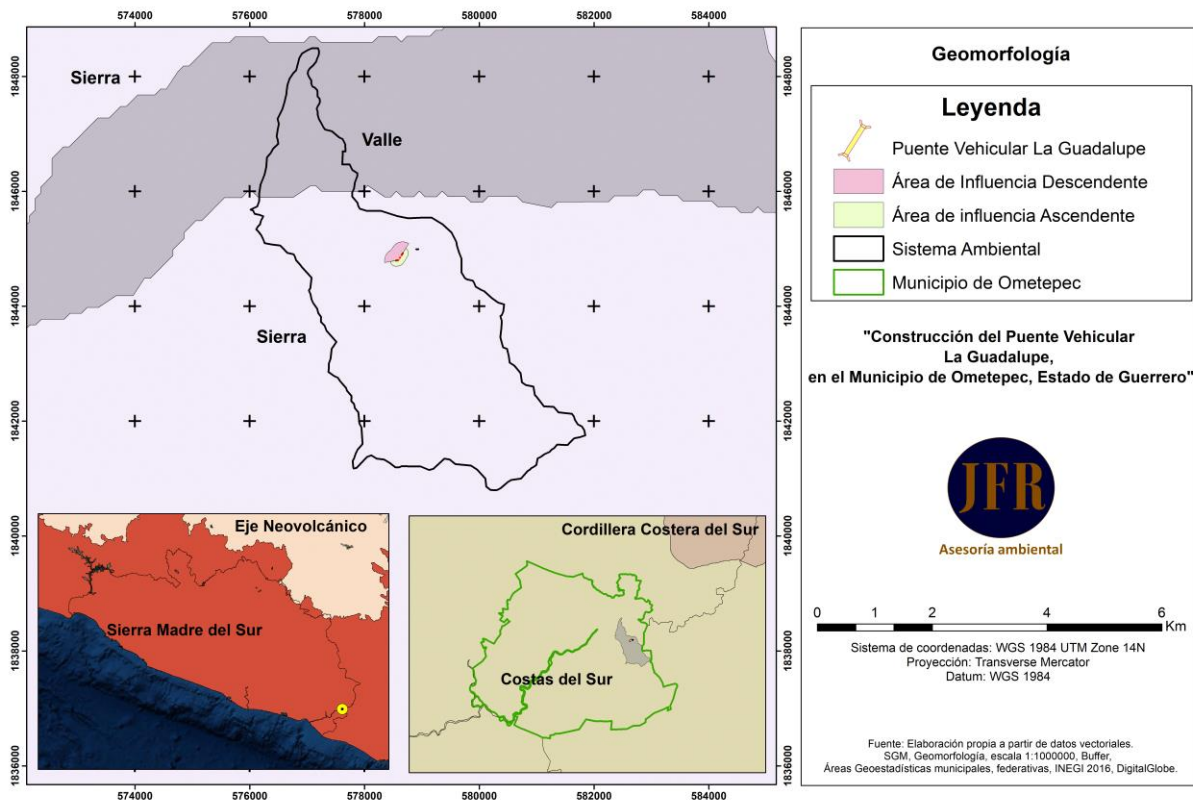
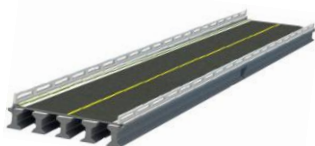


Imagen 47: Provincias fisiográficas, Subprovincias fisiográficas y Sistema de topoformas en el SA, el AI y el Área del Proyecto de Construcción del Puente Vehicular "La Guadalupe", ubicado en el Municipio de Ometepec, Guerrero.



d) Suelos

Con base a la información del INEGI (2010), el municipio de Ometepec está constituido por los siguientes suelos dominantes: Luvisol (42.16%), Phaeozem (24.48%), Regosol (13.59%), Cambisol (9.35%) y Gleysol (7.36%).

De acuerdo con 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 8. Grupos de suelos del SA

NO.	CLAVE	%	GRUPO Y CALIFICADORES DE SUELO
1	RGeulep/1	9.63%	Regosol, éutrico, Epiléptico, clase textural gruesa
2	LVcr+PHha+LPeu/2	25.21%	Suelos rojos, grises o pardos claros, susceptibles a la erosión especialmente aquellos con alto contenido de arcilla y los situados en pendientes fuertes.
3	LVskphu+LPdyli/2	67.16%	Suelos rojos, grises o pardos claros, susceptibles a la erosión especialmente aquellos con alto contenido de arcilla y los situados en pendientes fuertes

En lo que respecta al área de influencia (AI) y al área del Proyecto (AP), estos se ubican 100% dentro un suelo de tipo LVskphu+LPdyli/2

Con base en lo anterior y de acuerdo con el INEGI 2015;

Luvisol - LV Suelos rojos, grises o pardos claros, susceptibles a la erosión especialmente aquellos con alto contenido de arcilla y los situados en pendientes fuertes. Los Luvisoles son generalmente fértiles para la agricultura. Son el quinto grupo de suelos más extendido sobre nuestro país y su distribución abarca superficies de bosques de pino en la Sierra Madre Occidental, extensas áreas de profundidad limitada en la Mesa del Centro, así como importantes superficies de pastizal en la llanura costera del Golfo.

Crómico (CR) Del griego kromos, color. Suelo que tiene una capa de color roja de más de 30 cm de espesor.

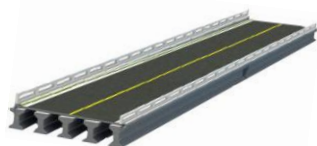
+

Phaeozem (PH) Del griego phaios, oscuro, y del ruso zemlja, tierra. Suelos de clima semiseco y subhúmedo, de color superficial pardo a negro, fértiles en magnesio, potasio y sin carbonatos en el subsuelo. El relieve donde se desarrollan estos suelos es generalmente plano o ligeramente ondulado. En México constituyen los suelos más importantes para la agricultura.

Ha Háplico (ha) Suelos sin desarrollo que no presentan rasgos de evolución o calificador de suelo notable.

Leptosol (LP) Del griego leptos, delgado. Anteriormente están incluidos en el grupo de los Litosoles, del griego Lithos, piedra. Actualmente representan suelos con menos de 25 cm de espesor o con más de 80% de su volumen ocupado por piedras o gravas. Son muy susceptibles a la erosión.

Se localizan generalmente en las zonas montañosas con más de 40% de pendiente como la sierra La Giganta, Del Burro, La Paila, San Carlos, del Pinacate y la Sierra Lacandona. El uso principal de este suelo es para agostadero.



Éutrico (EU) Del griego eu, bueno. Suelos saturados con calcio, magnesio, sodio y potasio en la mayor parte de la solución. El estado éutrico puede considerarse un indicador adicional de buena fertilidad del suelo. Los suelos éutricos son característicos de clima seco.

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

LVskphu+LPdyli/2R

LV Luvisol - Suelos rojos, grises o pardos claros, susceptibles a la erosión especialmente aquellos con alto contenido de arcilla y los situados en pendientes fuertes. Los Luvisoles son generalmente fértiles para la agricultura. Son el quinto grupo de suelos más extendido sobre nuestro país y su distribución abarca superficies de bosques de pino en la Sierra Madre Occidental, extensas áreas de profundidad limitada en la Mesa del Centro, así como importantes superficies de pastizal en la llanura costera del Golfo.

Sk Esquelético - Suelos con un horizonte de más de 40% del volumen ocupado por piedras, gravas y guijarros dentro de los primeros 100 cm de profundidad. Se denomina hiperesquelético cuando el volumen ocupado de piedras, gravas y guijarros es mayor a 80% del volumen del suelo.

Ph - Páquico (ph) Suelo que tiene un horizonte mólico o úmbrico, con 50 cm o más de espesor.

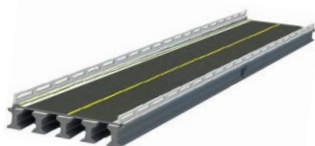
+

LP Leptosol (LP) Del griego leptos, delgado. Anteriormente están incluidos en el grupo de los Litosoles, del griego Lithos, piedra. Actualmente representan suelos con menos de 25 cm de espesor o con más de 80% de su volumen ocupado por piedras o gravas. Son muy susceptibles a la erosión.

Dy Dístrico (dy) Del griego dys, enfermo. Suelo con un horizonte de baja saturación de bases. Generalmente el pH es ácido y permanece húmedo la mayor parte del año. Algunos cultivos tolerantes a esta condición son la fresa, café, manzano, membrillo, arroz, papa y tabaco.

Li Lítico (li) Del griego lithos, piedra. Suelos limitados por roca dura y continua a menos de 10 cm de profundidad. El caso más extremo es el afloramiento rocoso que se denomina nudilítico y tecnolítico.

/2 Media. Comúnmente llamados francos, equilibrados en el contenido de arena, arcilla y limo.



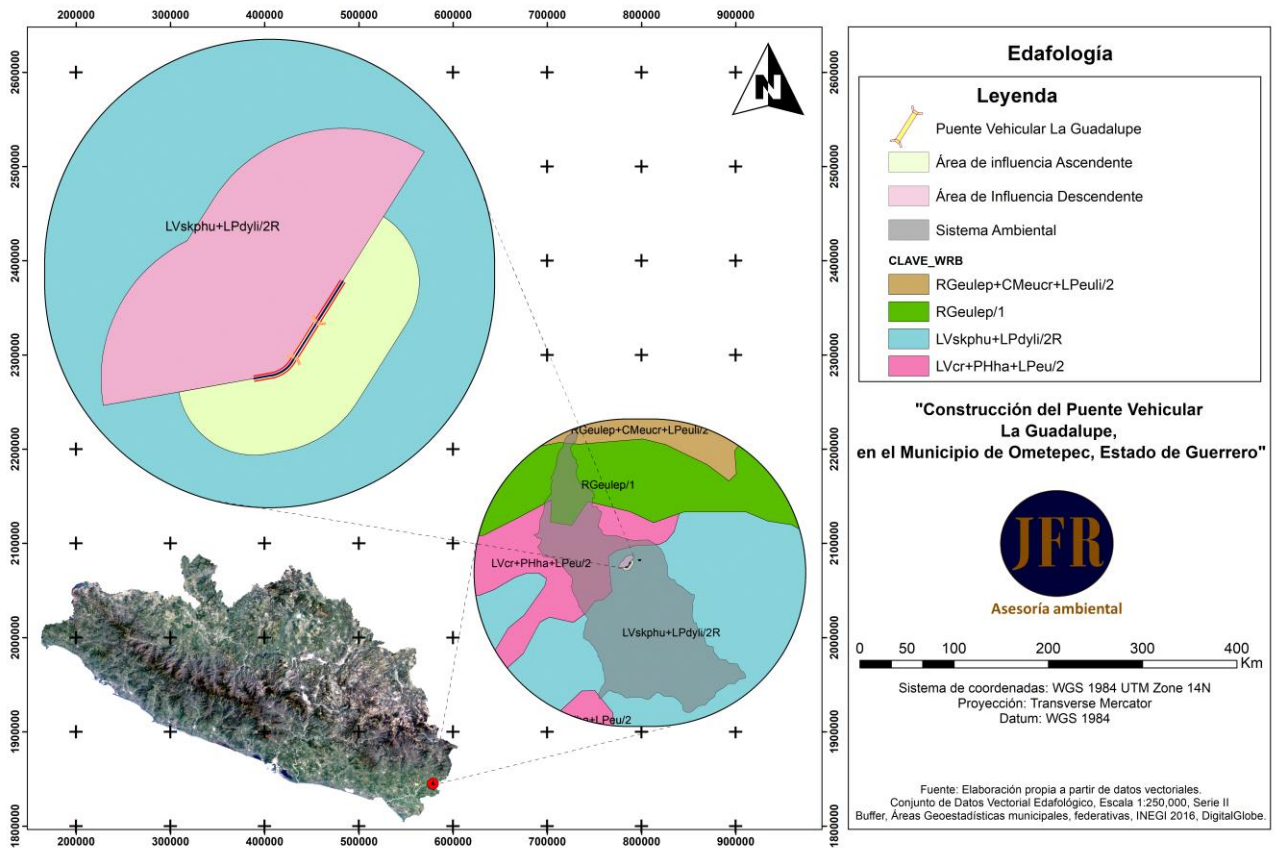
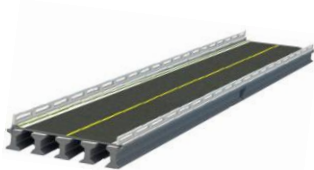


Imagen 48: Conjunto de datos vectorial Edafológico serie II (Continuo Nacional) en el SA, el AI y el Área del Proyecto de Construcción del Puente Vehicular "La Guadalupe", ubicado en el Municipio de Ometepec, Guerrero.



- **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 no se ubican dentro de un tipo de degradación por lo que el presente proyecto no propiciara el aumento de este.

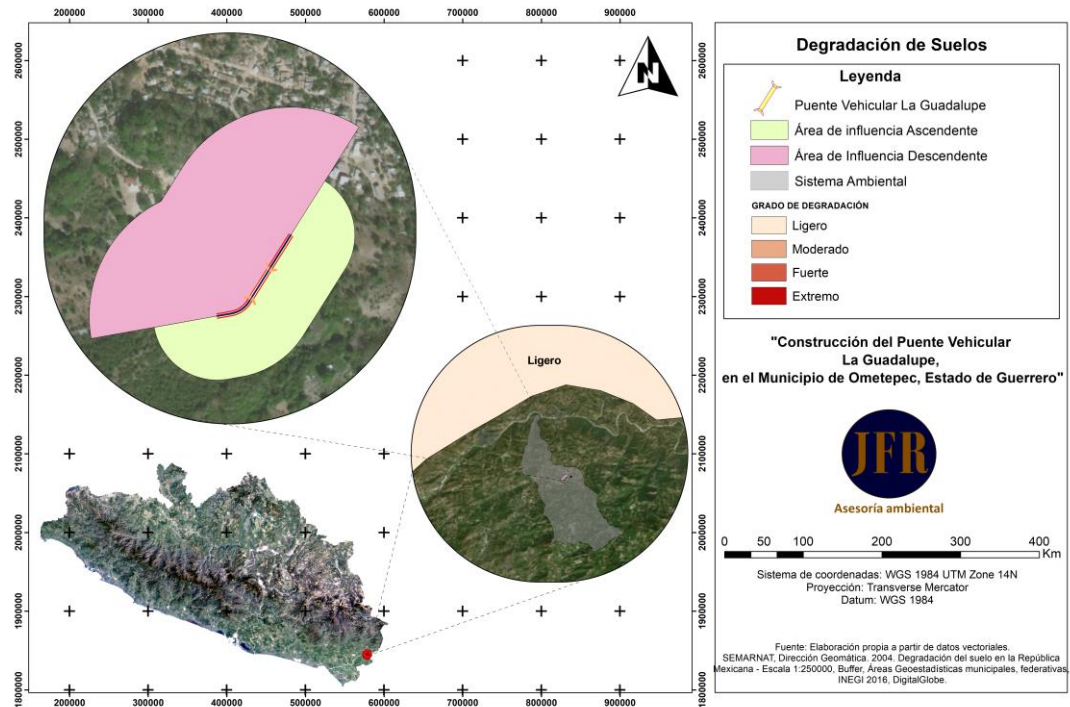
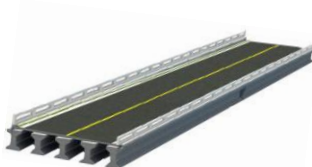


Imagen 49: Degradación del suelo en la República Mexicana - Escala 1:250 000, en el SA, el AI y el Área del Proyecto de Construcción del Puente Vehicular “La Guadalupe”, ubicado en el Municipio de Ometepepec, Guerrero.



g) Hidrología superficial y subterránea

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

Tomando como base la Red Hidrográfica del INEGI Edición 2.0, se determinó que tanto el *Sistema Ambiental*, el *Área de Influencia* y el *Área del proyecto* se encuentran situados dentro de la Región Hidrológica Costa Chica – Río Verde No. 20, Cuenca R. Ometepec o Grande, Subcuenca R. Santa Catarina, Microcuenca Zacualpan, este último determinado por el SIGEIA de la SEMARNAT, solo para el área del Proyecto.

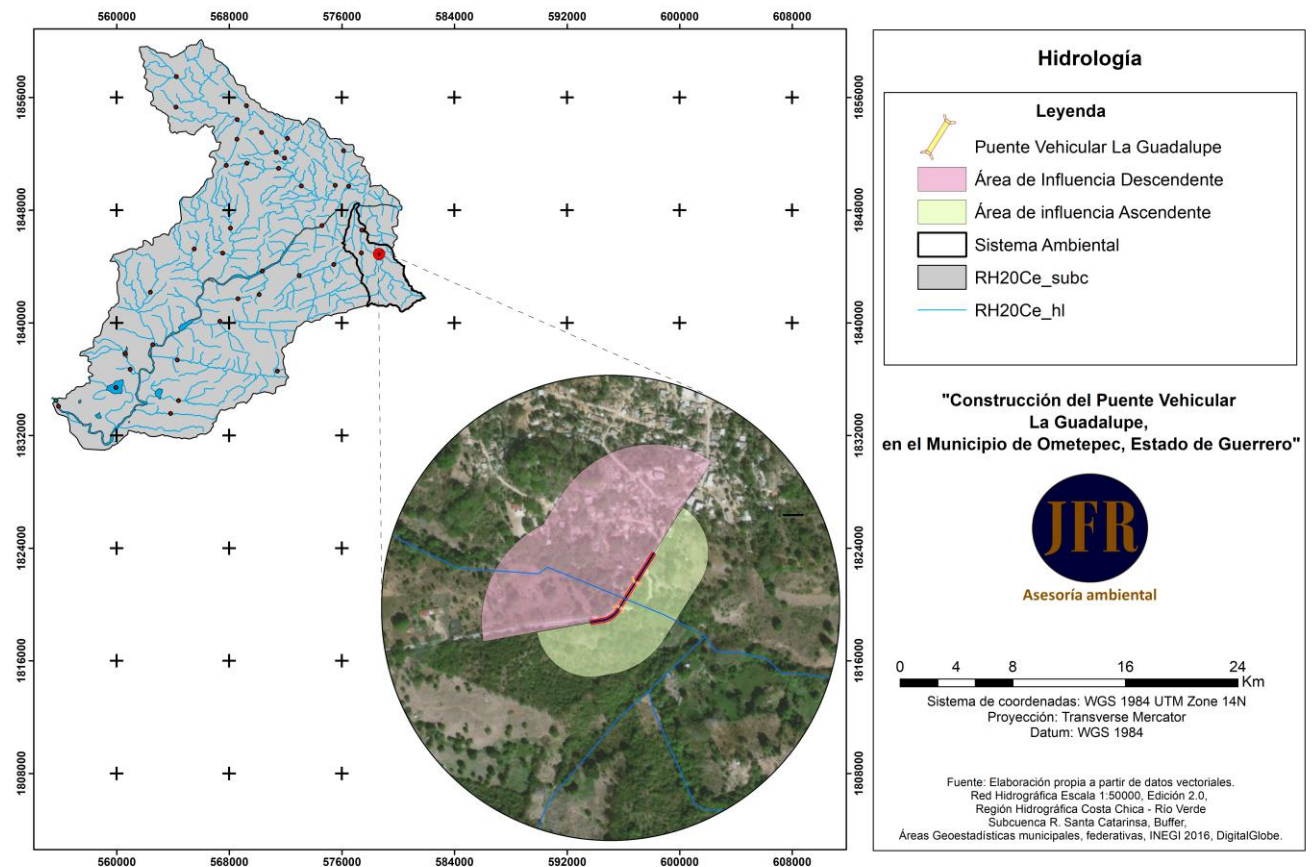
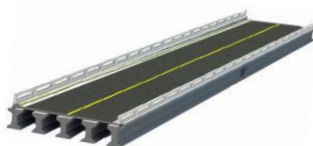


Imagen 50: Red Hidrográfica Escala 1:50 000 Edición: 2.0, en el SA, el AI y el Área del Proyecto de Construcción del Puente Vehicular "La Guadalupe", ubicado en el Municipio de Ometepec, Guerrero.



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; 31.75% Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia, 21.88% Pastizal cultivado, 18.37% Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia.

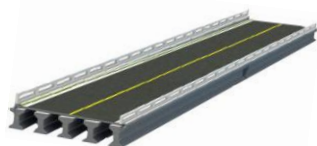
En lo que concierne al área de influencia y al área del proyecto se encuentran ubicados al 100% en el tipo de vegetación de Pastizal cultivado.

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

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

Los pastizales inducidos algunas veces corresponden a una fase de la sucesión normal de comunidades vegetales; los que se observan en medio de la Selva Baja Caducifolia, sobre todo en la vertiente pacífica, donde aparentemente prosperan como consecuencia de un disturbio muy acentuado. Casi siempre se ven en las cercanías de los poblados y se encuentran tan intensamente pastoreados que durante la mayor parte del año la cubierta vegetal herbácea no pasa de una altura media de 5 cm.

- Selva Baja Caducifolia (SBC); se le encuentra desde el nivel del mar hasta unos 1900 m, rara vez hasta 2 000 m de altitud, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje,
Los componentes arbóreos de esta selva presentan baja altura, normalmente de 4 a 10 m (eventualmente hasta 15 m). El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Las formas de vidas crasas y suculentas son frecuentes, especialmente en los géneros Agave, Opuntia, Stenocereus y Cephalocereus.
- 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.

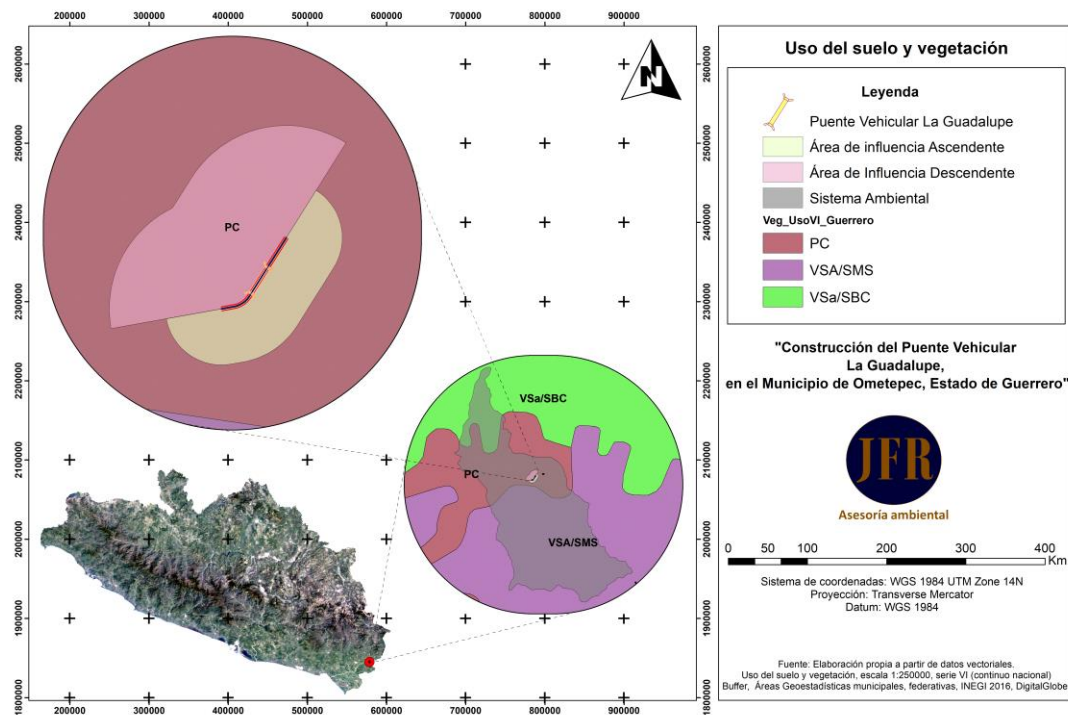
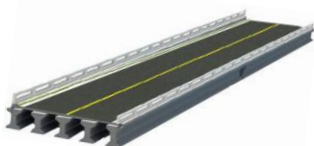


Imagen 51: Uso del Suelo y Vegetación, en el SA, el AI y el Área del Proyecto de Proyecto de Construcción del Puente Vehicular "La Guadalupe", ubicado en el Municipio de Ometepec, Guerrero.

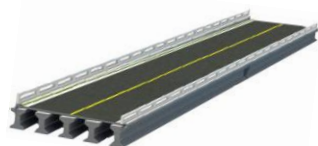


Realizada la interpretación preliminar cartográfica (SIGIEA, INEGI, etc.), se desarrolló una verificación en la superficie del proyecto, con la finalidad de conocer el conjunto biótico de dicha área y sus colindancias. Durante la fase de campo y los recorridos llevados a cabo sobre la superficie a construir y colindancias se pudieron apreciar, individuos característicos de vegetación secundaria de tipo Galería, mezclados con vegetación inducida y especies características de la Selva Mediana Subcaducifolia, mientras que en las áreas colindantes se identificaron áreas dedicadas a la agricultura de temporal y ganadería.

En este sentido se señala que los presentes trabajos pretenden generar impactos directos en 7 individuos pertenecientes a 5 especies, e indirectos sin afectación a 26 especies arbóreas, herbáceas y arbustivas.

Se anexa Cuadro explicativo de las especies identificadas dentro y colindante del proyecto

No.	Nombre común	Nombre científico	NOM-059 SEMARNAT	Forma biológica	Ubicación	Número de individuos
1	Mango	<i>Mangifera indica</i>	Sin categoría	Árbol	Colindante lat. der.	3
2	Parota	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Sin categoría	Árbol	Colindante lat izq. Fin del puente hacia la (Gpe)	1
3	Higuerilla	<i>Ricinus communis</i>	Sin categoría	Arbustivo	Lat. Izq final del puente	1
4	Palma de coco	<i>Cocos nucifera</i>	Sin categoría	Palma	Colindante final del puente	3
5	Plátano	<i>Musa paradisiaca</i>	Sin categoría	Arbusto	Colindante al inicio del puente hacia (Huixtepec)	6
6	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	Sin categoría	Árbol	Colindante Hacia el norte	2
7	Nopal Lengua de Vaca	<i>Opuntia karwinskiana</i>	Sin categoría	Arbusto	Colindante Hacia el norte	1
8	Bocote	<i>Cordia elaeagnoides</i>	Sin categoría	Árbol	Lat izq fin del puente hacia la (Gpe)	1
9	Cuartololote	<i>Andira inermis</i>	Sin categoría	Árbol	Colindante lat der. Aguas arriba	9
10	Higuera	<i>Ficus insípida</i>	Sin categoría	Árbol	Colindante lat der. Aguas arriba	1
11	Papaya	<i>Carica papaya</i>	Sin categoría	Arbustivo	Colindante hacia al norte	2
12	Aguardientillo	<i>Cordia alliodora</i>	Sin categoría	Árbol	Al centro del puente	2
13	Roble de la Costa	<i>Coccoloba barbadensis</i>	Sin categoría	Árbol	Colindante lat der. Aguas arriba	2
14	Aguatope	<i>Inga vera</i>	Sin categoría	Árbol	Colindante lat der. Aguas arriba	4
15	Guacamayo	<i>Senna reticulata</i>	Sin categoría	Árbol	Colindante lat der.	2
16	Cornezuelo	<i>Acacia cornigera</i>	Sin categoría	Árbol	Colindante lat izq	7
17	Amate Negro	<i>Ficus cotinifolia</i>	Sin categoría	Árbol	Colindante lat der. Aguas arriba	2
18	Pepino Cimarrón	<i>Momordica charantia</i>	Sin categoría	Herbácea	Colindante lat der. Inicio del puente	
19	Bejuco prieto	<i>Entada polystachya</i>	Sin categoría	Arbusto trepador	Colindante lat izq.	
20	Piñón de Tempate	<i>Jatropha curcas</i>	Sin categoría	Arbusto	Colindante lat izq fin del puente	3



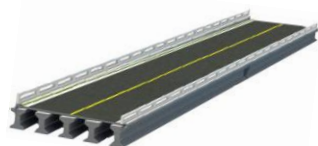
21	Chichicastle Manso	<i>Wigandia urens</i>	Sin categoria	Arbusto	Colindante lat izq fin del puente	3
22	Hoja elegante	<i>Xanthosoma robustum</i>	Sin categoria	Arbustiva	Colindante lat der. Aguas arriba	5
23	Roble rosa	<i>Tabebuia rosea</i>	Sin categoria	Árbol	Lat izq. Fin del puente	2
24	Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	Sin categoria	Árbol	Lat izq. Fin del puente	1
25	Cuapinol	<i>Hymenaea courbaril</i>	Sin categoria	Árbol	Colindante lat der. aguas arriba	2
26	Cuaulote	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sin categoria	Árbol	Colindante lat der. principio del puente (huixtepec)	4
27	Pitahaya de Ocampo	<i>Hylocereus ocamponis</i>	Sin categoria	Cactaceae	Colindante lat der. Aguas arriba	1
28	Amaranto Espinoso	<i>Amaranthus spinosus</i>	Sin categoria	Herbácea	Colindante lat der. Aguas arriba	7 -8
29	Papiro bravo	<i>Cyperus virens</i>	Sin categoria	Pastos	Colindante lat der. Aguas arriba	
30	Cacahuatate	<i>Licania arborea</i>	Amenazada	Árbol	Colindante del puente (Gpe)	2
31	Jagua	<i>Genipa americana</i>	Sin categoria	Árbol	Colindante del puente (Gpe)	1

Las letras en negritas representan los individuos a impactar

Como se podrá apreciar en el cuadro explicativo de las especies identificadas, no se prevé afectar directamente un porcentaje elevado de especies de flora nativa o bajo ninguna categoría o estatus especial, de acuerdo con lo indicado en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina la Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo; toda vez que la especie *Licania arborea*, se encuentra fuera del área de afectación del proyecto.

En este sentido el área sobre el que se efectuarán los trabajos de construcción del puente corresponde a un pequeño claro natural existente, aunado a que las superficies de las rampas de acceso se encuentran en áreas previamente impactadas por actividades antropogénicas, de carácter agrícola y pecuario. Es importante aclarar que las asociaciones vegetales no descritas anteriormente refieren el cuadro vegetativo colindante al puente a construir; es decir, en ningún momento se hará remoción de cobertura vegetal forestal primaria, ya que dicho proyecto se pretende llevar a cabo sobre el claro existente en el cruce del arroyo, así como dentro del trazo previamente impactado (Desde 1982) y desprovista de vegetación forestal nativa o categorizada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, de los caminos existentes.

Es importante aclarar que la vegetación con mayor abundancia es de *Andira inermis* que se encuentran colindante donde se pretende realizar dicha obra, por otro lado, la vegetación de las herbáceas y rastreras no son muy notables dentro de la misma ya que dichas especies se encuentran al margen del arroyo la Tortuga.



Fotografías representativas de las especies identificadas en el lugar del puente a construir.



Ejemplar de *Ricinus communis*. Lat. izq.



Ejemplar de *cocos nucifera*. lat. izq.



Especie de *Musa acuminata*. Lat. Der.



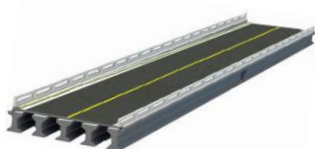
Especie de *Ficus insípida*. Lat. Der.



Especie de *Enterolobium cyclocarpum*. Lat. izq.



Ejemplar adulto de *Bursera simaruba*. Lat. Der.





Especie juvenil de *Andira inermis* Lat. Izq.



Ejemplar de *Cordia alliodora*. Centro del puente



Especie de *Coccoloba barbadensis*. Lat. Der.



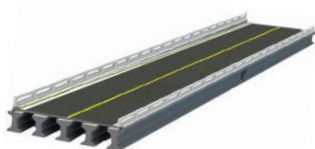
Ejemplar de *Inga vera*. Lat. Der.



Individuo de *Licania arborea*. Lat Der.

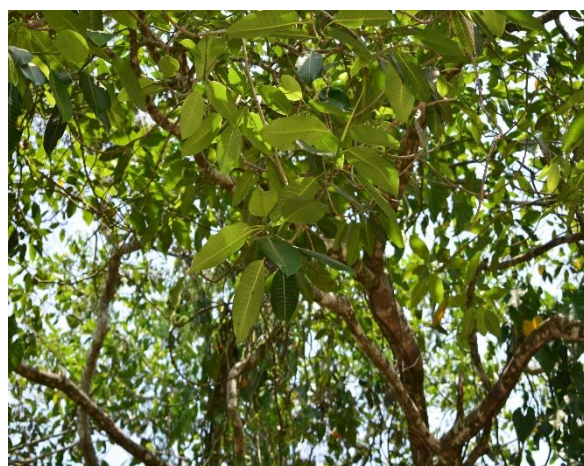


Especie juvenil de *Senna reticulata*. Lat. Der.





Especie juvenil de *Acacia cornigera*. Lat. Izq.



Individuo adulto de *Ficus cotinifolia*. Lat. Der.



Especie de *Momordica charantia*. Lat. Der.



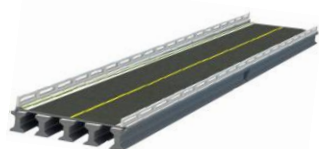
Especie de *Entada polystachya*. Lat. Izq.



Individuo juvenil de *Jatropha curcas*. Lat. Izq.



Especie de *Wigandia urens*. Lat. Izq.





Especie de *Xanthosoma robustum*. Lat. Der.



Individuo juvenil de *Tabebuia rosea*. Lat. Izq.



Especie juvenil de *Hymenaea courbaril*. Lat. Der.



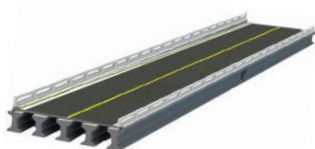
Especie juvenil de *Guazuma ulmifolia*. Lat. Der.



Especie juvenil de *Genipa americana*. Lat. Der



Individuo de *Opuntia karwinskiana*. Lat. Izq.





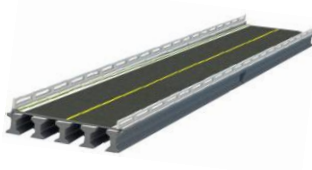
Especie de *Hylocereus ocamponis*. Lat. Der.



Individuo de *Amaranthus spinosus*. Lat. Der.



Ejemplar de *Cyperus virens*. Lat. Der.

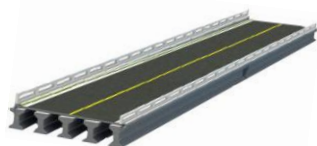


b) Fauna

México por su situación geográfica, representa un ecotono entre dos grandes regiones biogeográficas, la Neártica y la Neotropical, por lo que cuenta con una vasta riqueza de flora y fauna, siendo uno de los países de mayor biodiversidad. (González, 2011). Ubicándose en tercer lugar después de Indonesia y Brasil en número de especies de mamíferos (Arita y Ceballos, 1997; Ceballos et al., 2002). Para nuestro país, se han registrado 475 especies terrestres, distribuidas en 12 órdenes, 34 familias y 165 géneros (Ceballos et al., 2002). Esto representa aproximadamente el 10% del total de las especies de mamíferos que se conocen en el mundo (Challenger, 1998; Ramírez-Pulido, et al. 2005). Siendo los anfibios y reptiles pilares importantes para sostener el cuarto lugar de siete países enlistados, donde cada uno posee el 10% de la riqueza biológica mundial, cuenta con el tercer lugar en anfibios con 393 especies y subespecies y el segundo lugar en reptiles con 1234 especies y subespecies registradas (Mandez de la cruz et al 2009). Finalmente, 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).



Región faunística de México. Fuente: Cevallos y oliva (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**

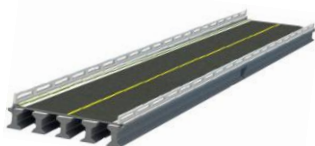
Los datos directos se refieren a un contacto activo con el animal, ya sea porque se ha visto o ha oído, lo que demuestra una evidencia de la presencia del individuo en ese lugar y momento. La observación directa permite la aplicación de métodos directos que se basan en datos ópticos y acústicos (Guinart & 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 y colindante al Proyecto

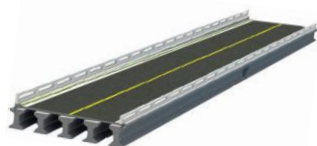
A continuación, se presenta el listado de especies registradas en el área del proyecto y zonas colindantes con el área del proyecto de construcción del Puente “La Guadalupe”.

Aves

La riqueza avifaunística registrada para el país llega aproximadamente a 1 070 especies (Navarro y Benítez 1993), 550 de las cuales han sido registradas hasta el momento en el estado de Guerrero (Navarro 1998, Almazán–Núñez y Navarro 2006).

Se realizaron avistamientos por transeptos en cada una de las fracciones del área para obtener datos de ocurrencia de especies y número de aves en la zona de estudio, identificándolas a la vista, y auditiva a través de sus voces y/o llamados.

Durante los muestreos de aves realizados en las colindancias del área donde se pretende llevar a cabo el proyecto, se visualizaron dos especies en vuelo con

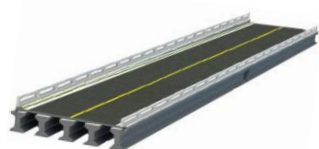


características *Eupsittula canicularis* y la *Amazona albifrons* las cuales se encuentran sujetas bajo la categoría de protección especial en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Cabe resaltar que, por la naturaleza del proyecto, así como del área que pretende abarcar el mismo, no se generara alteraciones al ecosistema, así mismo cabe hacer mención que la obra no afectara el habitat de ninguno de estos 2 ejemplares, así como sus zonas de distribución, alimentación y/o zonas de anidamiento, así como de otras especies de aves.

Listado de especies de aves registradas en el área del proyecto.

AVES						
No	Nombre común	Nombre científico	Actividad Alimentando Perchando Vuelo 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>	V	Registrada	S/C	No listada
2	Zopilote aura	<i>Cathartes aura</i>	V	Registrada	S/C	No listada
3	Luis bienteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>	P	Registrada	S/C	No listada
4	Luisito común	<i>Myiozetetes similis</i>	D	Registrada	S/C	No listada
5	Urraca Cara Blanca	<i>Calocitta formosa</i>	V	Registrada	S/C	No listada
6	Mirlo dorso canela	<i>Turdus rufopalliatu</i>	D	Registrada	S/C	No listada
7	Paloma arrayera	<i>Leptotila verreauxi</i>	P	Registrada	S/C	No listada
8	Tirano palido	<i>Tyrannus verticalis</i>	D	Registrada	S/C	No listada
9	Perico frente naranja	<i>Eupsittula canicularis</i>	V	Registrad	Pr	listada
10	Loro frente blanca	<i>Amazona albifrons</i>	V	Registrad	Pr	listada
11	Saltapared Sinaloense	<i>Thryophilus sinaloa</i>	P	Registrada	S/C	No listada
12	Gorrión domestico	<i>Posser domesticus</i>	A	Registrada	S/C	No listada
13	Chachalaca	<i>Artalis poliocephala</i>	P	Registrada	S/C	No listada



14	Tortolita cola larga	<i>Columbina inca</i>	P	Registrada	S/C	No listada
15	Calandria dorso rallado	<i>Icterus postulatus</i>	D	Registrada	S/C	No listada

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

Herpetofauna

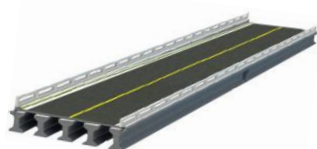
Guerrero es el cuarto estado con mayor diversidad biológica en México. Registra 270 especies de anfibios y reptiles (Ochoa-Ochoa y Flores-Villela, 2006), 545 de aves (Almazán Núñez y Navarro, 2000; Navarro, 1998)

Durante los recorridos diarios realizados por la mañana y la tarde en los transectos seleccionados dentro del área en estudio para identificar la presencia de rastros y ejemplares de las diferentes especies de estos grupos que se distribuyen en la zona, tomando en cuenta los datos requeridos para cada uno, poniendo especial atención en la captura e identificación de herpetofauna en sus refugios naturales, los organismos fueron identificados y liberados en el sitio de colecta.

Para el grupo de Herpetofauna no se encontró ningún ejemplar que se encontrara sujetas bajo ninguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010, dentro del área del proyecto, así como de sus alrededores.

Listado de especies de Herpetofauna registradas en el área del proyecto.

HERPETOFAUNA						
No	Nombre común	Nombre científico	Actividad Alimentando Trepando caminando	Registrada o reportada	Categoría en la NOM-059-2010	Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014
1	Toloque rayado	<i>Basiliscus vittatus</i>	T	Registrada	S/C	No listada
2	Besucona	<i>Hemidactylus frenatus</i>	C	Registrada	S/C	No listada
	Lagartija espinosa de cola larga	<i>Sceloporus siniferus</i>	D	Registrada	S/C	No listada
4	Lagartija espinosa de hocico negro	<i>Sceloporus melanorhinus</i>	T	Registrada	S/C	No listada

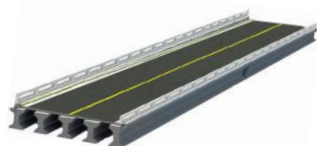


5	Lagartija de árbol del pacífico	<i>Urusaorus bicarinatus</i>	C	Registrada	S/C	No listada
6	<u>Geco casero del mediterráneo</u>	<i>Geco casero del mediterráneo</i>	T	Registrada	S/C	No listada
7	<i>Ticuiliche Mexicano</i>	<i>Aspidocelis guttatus</i>	C	Registrada	S/C	No listada
8	<i>Huico siete líneas</i>	<i>Aspidoscelis sacki</i>	T	Registrada	S/C	No listada
9	<i>Lagartija arcoiris</i>	<i>Holcosus undulatus</i>	T	Registrada	S/C	No listada
9	Escombrera del suroeste mexicano	<i>Leptodeira maculata</i>	C	Registrada	S/C	No listada
10	Culebra bejuquilla mexicana	<i>Oxybelis aeneus</i>	Cr	Registrada	S/C	No listada
11	Culebra corredora de petatillos	<i>Drymobius margaritiferus</i>	Cr	Registrada	S/C	No listada
12	Culebra arroyera de cola negra	<i>Drymachon melanurus</i>	Cr	Registrada	S/C	No listada
13	Sapo	<i>Rhinella marina</i>	D	Reportada	S/C	No listada
14	Rana verduzca	<i>Agalychnis dacnicolor</i>	T	Reportada	S/C	No listada
15	Ranita enana mexicana	<i>Tlalocohyla smithii</i>	O	Registrada	S/C	No listada
16	Rana de árbol mexicana	<i>Smilisca baudini</i>	D	Reportada	S/C	No listada
17	Sapo jaspeado	<i>Incilius mamoreus</i>	V	Reportada	S/C	No listada
18	Rana termitera	<i>Hypopachus variolosus</i>	D	Reportada	S/C	No listada
19	Rana chirriadora pipilo	<i>Eleutherodactylus pipilans</i>	D	Reportada	S/C	No listada

*Actividad. A=alimentándose, Cr=cruzando, Ca= caminando, T=trepando, D= descansando, V= vocalización, Re= restos, To= tomando el sol, O= otro (especificar).

Mamíferos

En el estado de Guerrero se tienen registrados 10 órdenes (90.9% del total nacional, Medrano González, 2006; Ramírez-Pulido et al., 2014), 29 familias (72.5%), 105 géneros (58.01%) y 154 especies (28.79%) de mamíferos. Los órdenes mejor



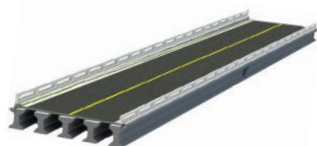
representados son Chiroptera (66 especies), Rodentia (36), Carnivora (20) y Cetacea (17) concordando con lo reportado a nivel mundial y Mamíferos de Guerrero 44 • Revista Mexicana de mastozoología Nueva época, 2017, Año 7 Núm. 2 cional. Existen 38 especies endémicas (24.68% del total estatal).

En lo que respecta al grupo de mamíferos, durante los recorridos realizados durante el día y por la tarde, el área donde se pretende llevar a cabo el proyecto de construcción del puente La Guadalupe no se obtuvo avistamiento, puesto que la mayoría de especies pertenecientes a este grupo, presentan hábitos nocturnos, por lo que se consultó literatura, así como también a los pobladores de la localidad La Guadalupe, para conocer la distribución de especies para el área o zonas colindantes a este, también se atribuye a que son más vulnerables a la presencia humana; Sintiendo amenazados.

Cabe resaltar que para el grupo de mamíferos no se tienen registros por la zona de estudio, que se encontraran dentro de alguna categoría de protección bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Listado de especies de mamíferos registradas en el área del proyecto.

Mamíferos						
No	Nombre común	Nombre científico	Actividad Alimentando Corriendo Vuelo Otro	Registrada o reportada	Categoría en la NOM-059-2010	Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014
1	Murciélago gris de saco	<i>Balantiopteryx placata</i>	O	Registrada	S/C	No listada
2	Murciélago vampiro	<i>Desmodus rotundus</i>	O	Registrada	S/C	No listada
3	Murciélago lenguetón	<i>Glossophaga soricina</i>	O	Registrada	S/C	No listada
4	Murciélago frugívoro pigmeo	<i>Dermanura phaeotis</i>	O	Registrada	S/C	No listada
5	Murciélago bigotudo de parnell	<i>Pteronotus parnellii</i>	O	Registrada	S/C	No listada
6	Ratón arrocero	<i>Osgoodomys banderanus</i>	O	Registrada	S/C	No listada
7	Murciélago frugívoro de cola corta	<i>Carollia subrufa</i>	O	Registrada	S/C	No listada
8	Ardilla Vientre Rojo	<i>Sciurus aureogaster nigrescens</i>	O	Registrada	S/C	No listada
9	Tlacuache	<i>Didelphis virginiana</i>	O	Registrada	S/C	No listada



10	Armadillo nueve bandas	<i>Dasypus novemcinctus mexicanus</i>	O	Registrada	S/C	No listada
11	Ratón pigmeo sureño	<i>Baiomys musculus</i>	O	Registrada	S/C	No listada
12	Tejón	<i>Nasua narica</i>	O	Registrada	S/C	No listada

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

Finalmente se puede concluir que el proyecto no afectara 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 bloquearan pasos de fauna que pudieran existir, así mismo cabe resaltar que los trabajos se realizaran bajo los estándares marcados en las normas aplicables al proyecto, de igual forma se implementaran las medidas de mitigación para evitar cualquier alteración al ambiente en donde se pretende realizar el proyecto denominado “puente La Guadalupe”.

Memoria fotográfica de especies de fauna silvestre registradas en área del proyecto



Figura. *Crotophaga sulcirostris*



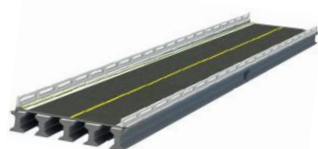
Figura. *Eupsittula canicularis*



Figura. *Cassicus melanicterus*



Figura. *Myiozetetes similis*



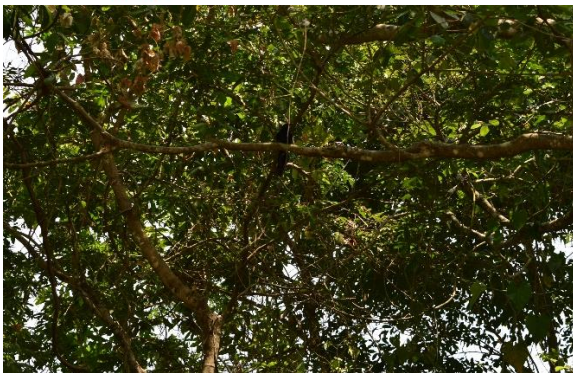
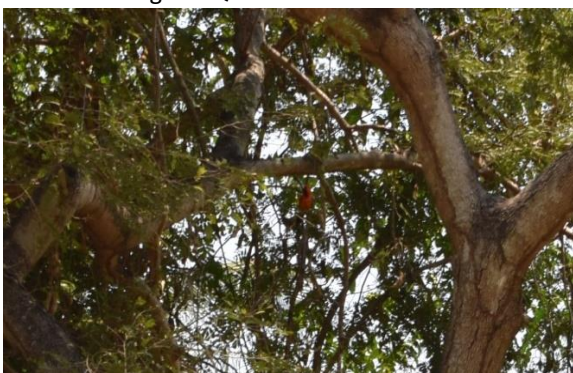


Figura. *Quiscalus mexicanus*



Figura. *Artalis poliocephala*



Figuras. *Icterus postulatus*



Figura. *Cathartes aura*



Figura. *Agalychnis dacnicolor*



Figura. *Hipopachus variolosus*



Figura. *Hemidactylus turcicus*



Figura. *Sceloporus melanorhinus*

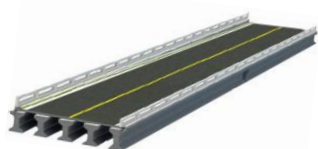




Figura. *Anolis nebulosus*



Figura. *Incilius marmoreus*



Figuras. *Eleutherodactylus pipilans*



Figura. *Urosaurus bicarinatus*



Foto extraída de internet

Figura. *Didelís virginiana*



Foto extraída de internet

Figura. *Dasypus novemcinctus mexicanus*



Foto extraída de internet

Figura. *Sciurus aureogaster*



Foto extraída de Internet

Figura. *Nasua narica*

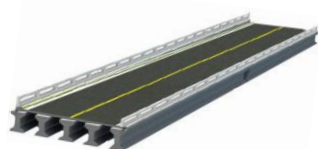




Foto extraída de internet

Figura. *Baiomys musculus*



Foto extraída de internet

Figura. *Carollia subrufa*



Foto extraída de internet

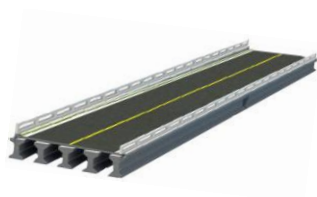
Figura. *Balantiopteryx plicata*



Foto extraída de internet

Figura. *Desmodus rotundus*

No se omite resaltar que en ningún momento se registraron especies ictiológicas dentro del cuerpo de agua del Arroyo La Tortuga.



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

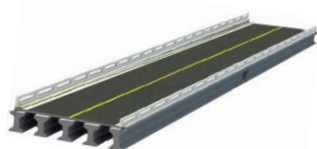
El paisaje es un elemento muy particular del medio biofísico, porque va a ser la expresión integrada de todos los demás. Según cómo sean las características, especialmente geológicas, topográficas, vegetales y de los usos tradicionales del terreno por el ser humano, aparecerán distintos paisajes. Aunque 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 estos 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 9, 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



- ✓ 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.

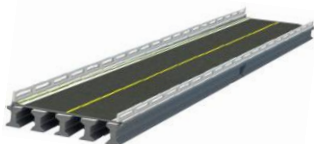
En los métodos existentes se tiene en cuenta, a parte de las características de los componentes del paisaje, otros factores como la visibilidad y la accesibilidad al lugar. Cuanto más visible sea la actividad y cuantos más observadores la vean, más frágil es el paisaje.

- ✓ 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 fragilidad** deben ser conservadas, mientras que las que presentan la situación contraria, baja calidad y fragilidad, son las mejores candidatas para acoger la instalación del proyecto propuesto.

La zona del proyecto estará ubicada dentro de un terreno tipo montañoso, con una altitud que oscila entre los 430 a 439 msnm, con incremento en el tirante de agua durante la temporada de lluvia, con un suelo de tipo Luvisol asociado con afloramiento de rocas de tipo granito y vegetación del tipo Galería, mezclados con vegetación inducida y especies características de la Selva Mediana Subcaducifolia. El sitio donde se ubica el proyecto se ha visto modificado por actividades antropogénicas previas realizadas en la zona como son ganadería y agricultura. En este sentido se determinó una calidad paisajista como Baja, ya que solo dentro del cauce del arroyo se encuentra vegetación nativa secundaria asociada con vegetación inducida, aunado a que en las colindancias las actividades agropecuarias van ganando terreno año con año.

Tomando en consideración que el proyecto se pretende desarrollar sobre un pequeño claro natural en el cruce del arroyo, aunado a que este se construye derivado de las múltiples peticiones realizadas por los habitantes del lugar, los cuales cuentan con caminos de acceso a la localidad pero no con puente; en este sentido el presente proyecto pretende mejorar las condiciones de transitabilidad mediante la construcción del puente vehicular el cual pretende adoptar medidas preventivas y de mitigación para atenuar los impactos que se pudiesen generar. Se determina una fragilidad baja puesto que el proyecto estará ubicado en un sitio estratégico aunado a que es solicitado por las personas de la localidad.



IV.2.4. Medio socioeconómico.

La localidad que se ubican dentro del SA y se verá directamente beneficiada por la construcción del puente es; 0014 La Guadalupe (16°41'16" N - 098°15'41" W), ubicadas dentro del Municipio de Ometepec; por lo tanto, la información socioeconómica que se proporcionará en este apartado corresponde principalmente a esta, aunado a las localidades secundarias beneficiadas.

a) Demografía

De acuerdo con el XII Censo General de Población y Vivienda 2010 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la población total del municipio de Ometepec es de 24120 habitantes; para las localidades beneficiados directamente por la obra de construcción del puente, son La Concepción la cual cuenta con una población total de 764 habitantes, la localidad de La Guadalupe cuenta con 1147 habitantes, y la localidad de Huixtepec con 3370 habitantes

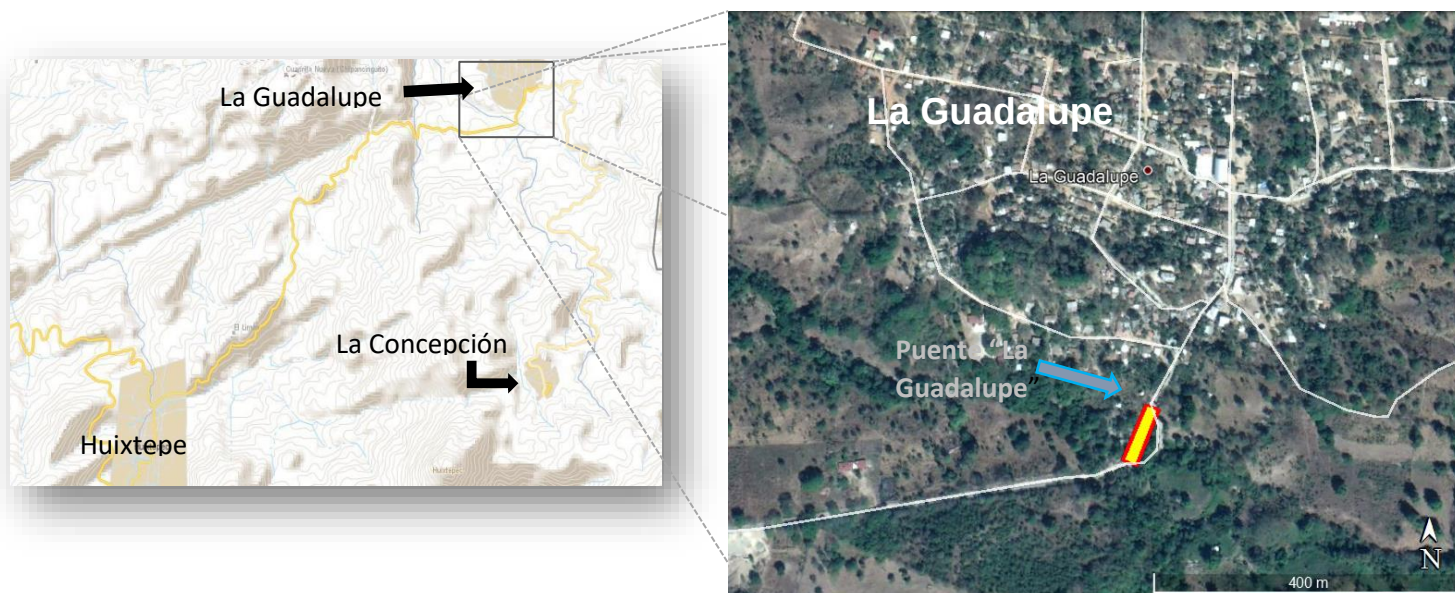


Tabla 10. Población total de las localidades ubicadas dentro del SA
Municipio de Ometepec, Guerrero.

LOCALIDAD	POBLACIÓN TOTAL	POBLACIÓN MASCULINA	POBLACIÓN FEMENINA
0009 La Concepción	764	366	398
0014 La Guadalupe	1147	579	568
0016 Huixtepec	3370	1669	1701

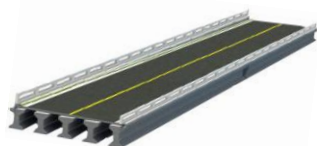
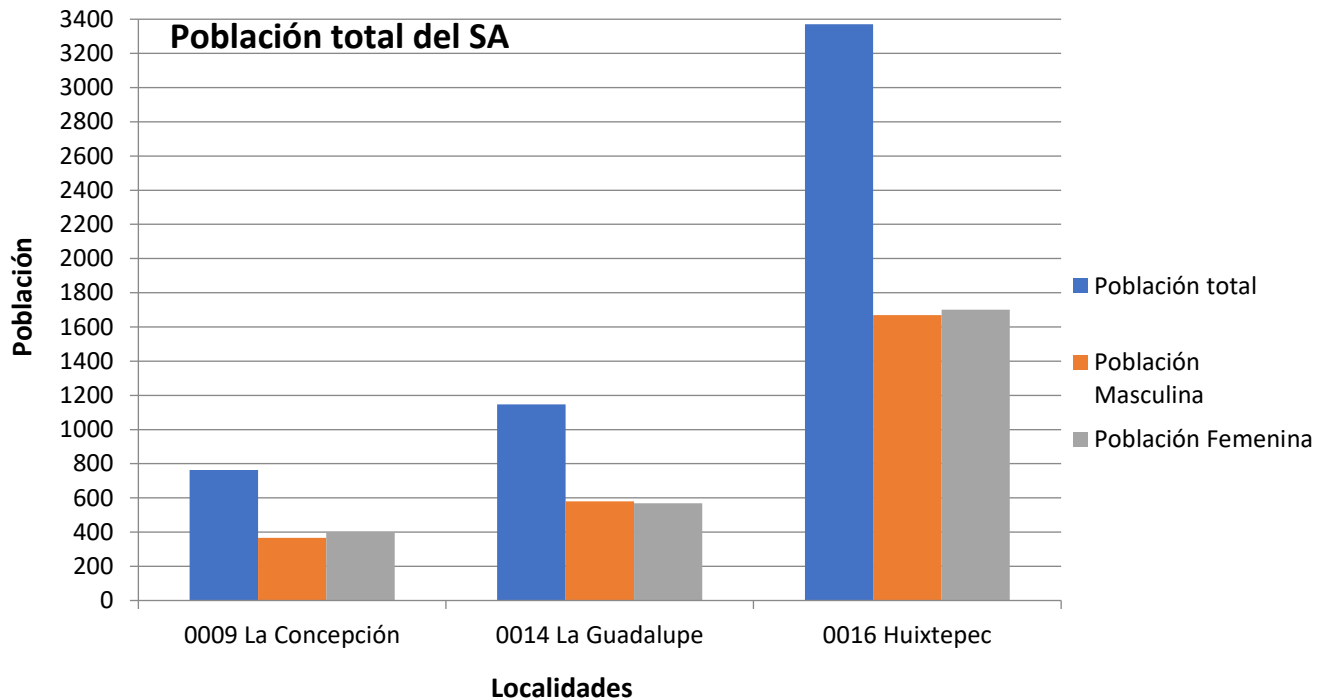


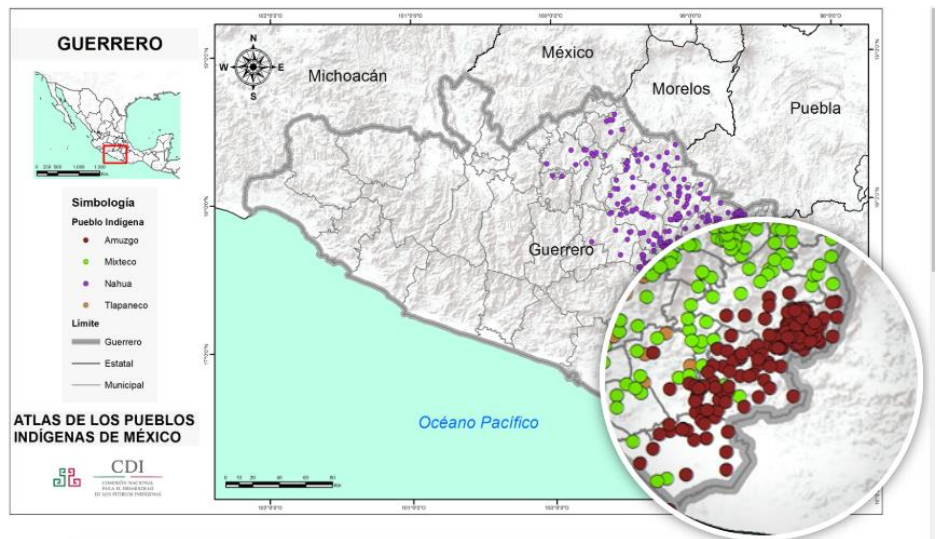
Gráfico 1. Población colindante al SA.



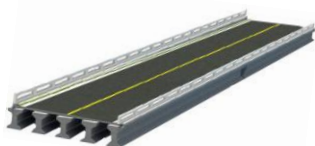
b) Factores socioculturales

Población Indígena.

Con base en el Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Municipio de Ometepec INEGI 2010), en dicho municipio existen 17,558 hablantes de lengua indígena; Amuzgo de Guerrero, Amuzgo de Oaxaca, Chatino, Mixtecas, Zapotecas, Maya, Mazateco, seri, Náhuatl, Tlapaneco y no especificado. Los pueblos indígenas más representativos de las localidades beneficiadas por este proyecto son las poblaciones de Amusgos y mixteco según la información obtenida en la página de la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI), como se puede observar en la cartografía siguiente.



Distribución de las Poblaciones Indígenas en el año 2015



Migración.

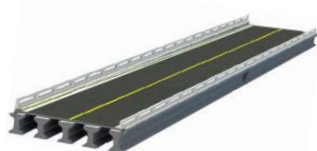
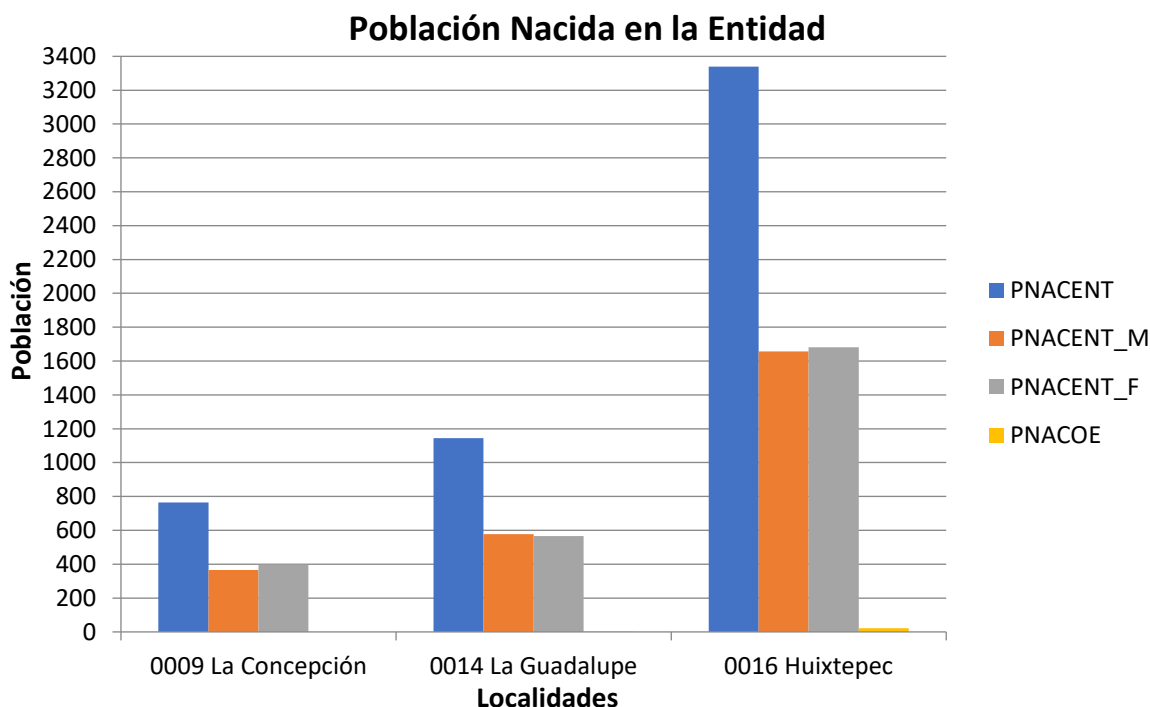
A la fecha del presente estudio el XII Censo General de Población y Vivienda 2010 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), registraba que el 99% de la población nació en el Estado de Guerrero.

Tabla 11. Población total nacida en la entidad.

Municipio de Ometepec, Guerrero.				
LOCALIDAD	PNACENT	PNACENT_M	PNACENT_F	PNACOE
0009 La Concepción	764	366	398	0
0014 La Guadalupe	1144	578	566	1
0016 Huixtepec	3339	1657	1682	21

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

Gráfico 2. Características de la población en cuanto a lugar de nacimiento.



➤ **Población económicamente activa.**

Derivado de la información del Censo de Población y Vivienda del 2010, se señala que la población económicamente activa de la localidad de La Concepción correspondía a 218 personas, mientras que la económicamente inactiva era menor con 282, la localidad de La Guadalupe la población económicamente activa correspondía a 431 personas, mientras que la económicamente inactiva era de 321 personas y para la localidad de Huixtepec tiene 1118 habitantes activos y 1180 inactivos.

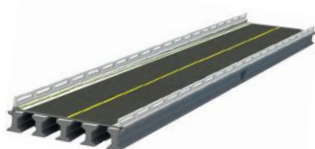
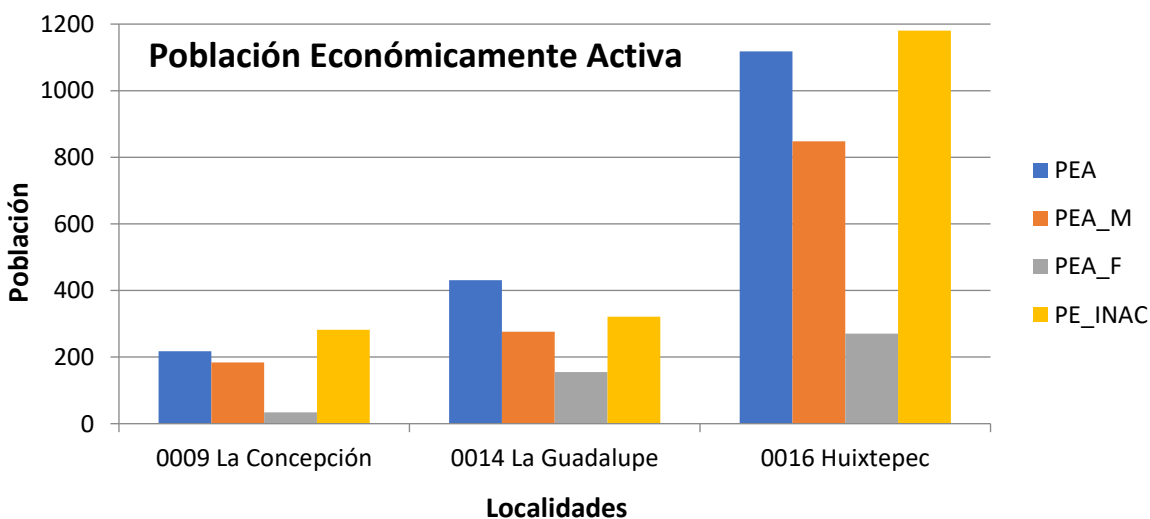
Cabe resaltar que con la construcción del puente La Guadalupe la economía severa beneficiadas, ya que no se interrumpirán las actividades laborales y económicas que se realizan entre las localidades, quienes generan los ingresos para el sostén de las familias, las cuales se ven afectadas durante la creciente del arroyo la Tortuga el cual impide el pasa de una localidad a otra deteniendo toda actividad económica entre las localidades.

Tabla 12. Población Económicamente Activa

Municipio de Ometepec, Guerrero.				
LOCALIDAD	PEA	PEA_M	PEA_F	PE_INAC
0009 La Concepción	218	184	34	282
0014 La Guadalupe	431	276	155	321
0016 Huixtepec	1118	848	270	1180

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

Gráfico 3. PEA en las localidades del SA.



➤ Educación.

De acuerdo con el XII Censo General de Población y Vivienda 2010 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), las características educativas de los habitantes de la localidad La Concepción tiene una población de 71 habitantes la cual es analfabetas, en cuento a la localidad de La Guadalupe solo 77 habitantes eran analfabetas y para la localidad de Huixtepec tiene 679 28 personas mayor a 15 años y más que eran analfabetas.

Cabe resaltar que los estudiantes, así como la población en general se verán beneficiados con la construcción del puente La Guadalupe, puesto que, durante la temporada de lluvias, así como de fenómenos meteorológicos es un riesgo para ellos tratar de pasar el camino por donde pasa la creciente del arroyo la tortuga, puesto que la escuela se encuentra en dirección hacia la localidad de Huixtepec.

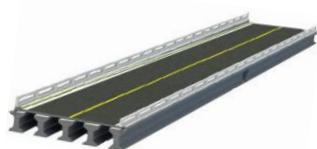
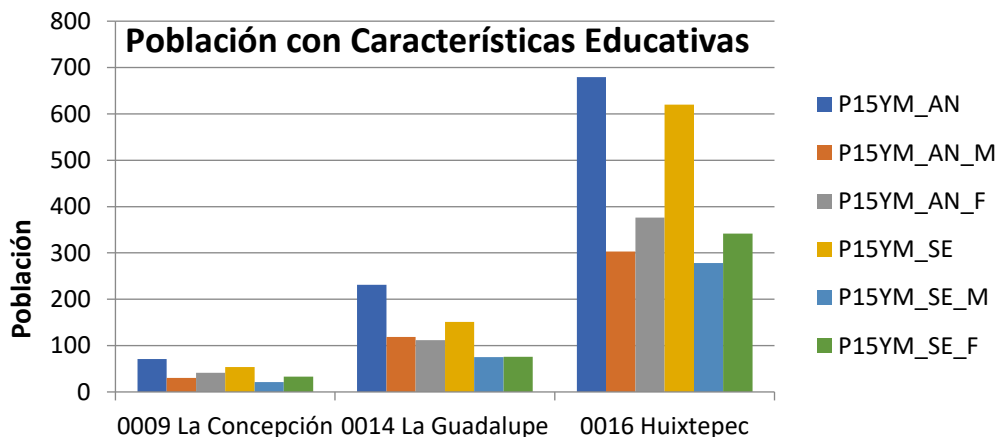
Tabla 13. Población con características educativas

Municipio de Ometepec, Guerrero.

LOCALIDAD	P15YM_AN	P15YM_AN_M	P15YM_AN_F	P15YM_SE	P15YM_SE_M	P15YM_SE_F
0009 La Concepción	71	30	41	54	21	33
0014 La Guadalupe	231	119	112	151	75	76
0016 Huixtepec	679	303	376	620	278	342

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

Gráfico 4. Características educativas



Localidades

Página 150

Puente Vehicular La Guadalupe



Asesoría ambiental

➤ **Vivienda.**

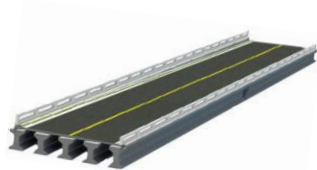
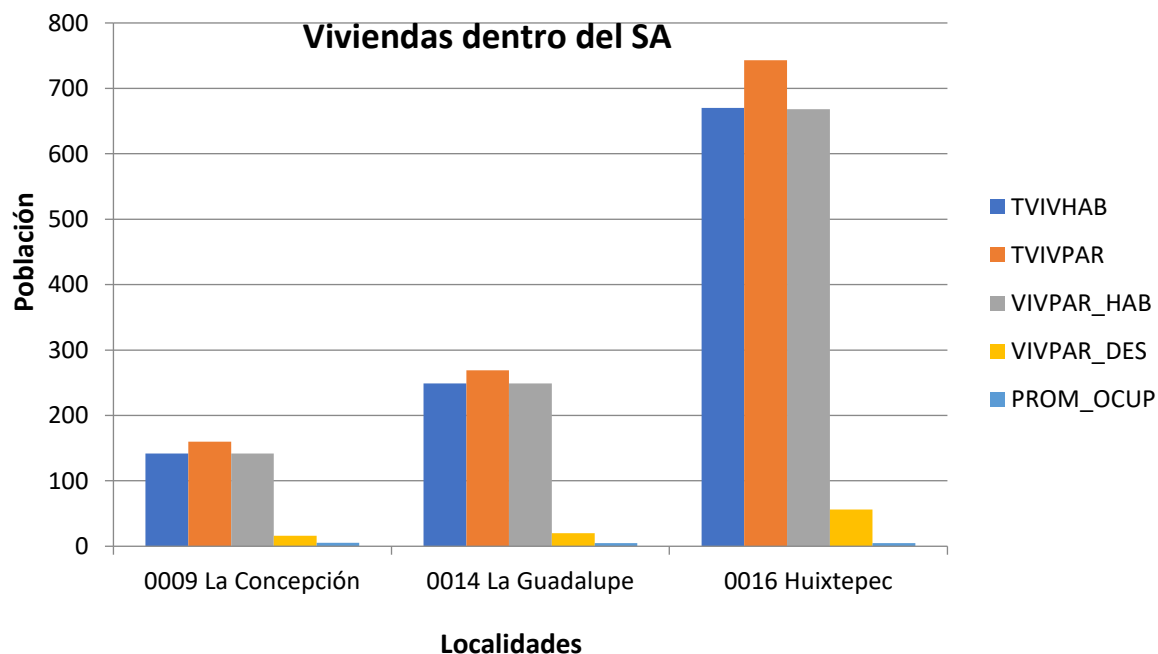
Tomando como base los principales resultados del Censo General de Población y Vivienda 2010, se resalta que la localidad que se encuentran dentro del SA tiene un promedio de 4.61 ocupantes en viviendas particulares habitadas. Resultado de dividir el número de personas que residen en viviendas particulares habitadas, entre el número de esas viviendas. Excluye la estimación del número de personas y de viviendas particulares sin información de ocupantes.

Tabla 14. Viviendas habitadas.

Municipio de Ometepec, Guerrero.					
LOCALIDAD	TVIVHAB	TVIVPAR	VIVPAR_HAB	VIVPAR_DES	PROM_OCUP
0009 La Concepción	142	160	142	16	5.38
0014 La Guadalupe	249	269	249	20	4.61
0016 Huixtepec	670	743	668	56	5.04

- TVIVHAB: Total de viviendas habitadas
- TVIVPAR: Total de viviendas particulares
- VIVPAR_HAB: Viviendas particulares habitadas
- VIVPAR_DES: Total de viviendas particulares habitadas
- PROM_OCUP; Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas

Gráfico 5. Total de viviendas habitadas.



➤ Servicios básicos.

Derivada de la información del Censo Poblacional del INEGI (2010) se señala que del total de viviendas particulares habitadas y situadas dentro del SA, 229 viviendas no disponían de agua entubada en el ámbito de la vivienda y 64 viviendas no disponían de drenaje.

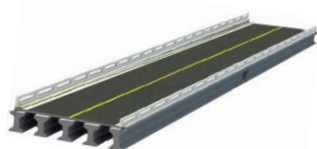
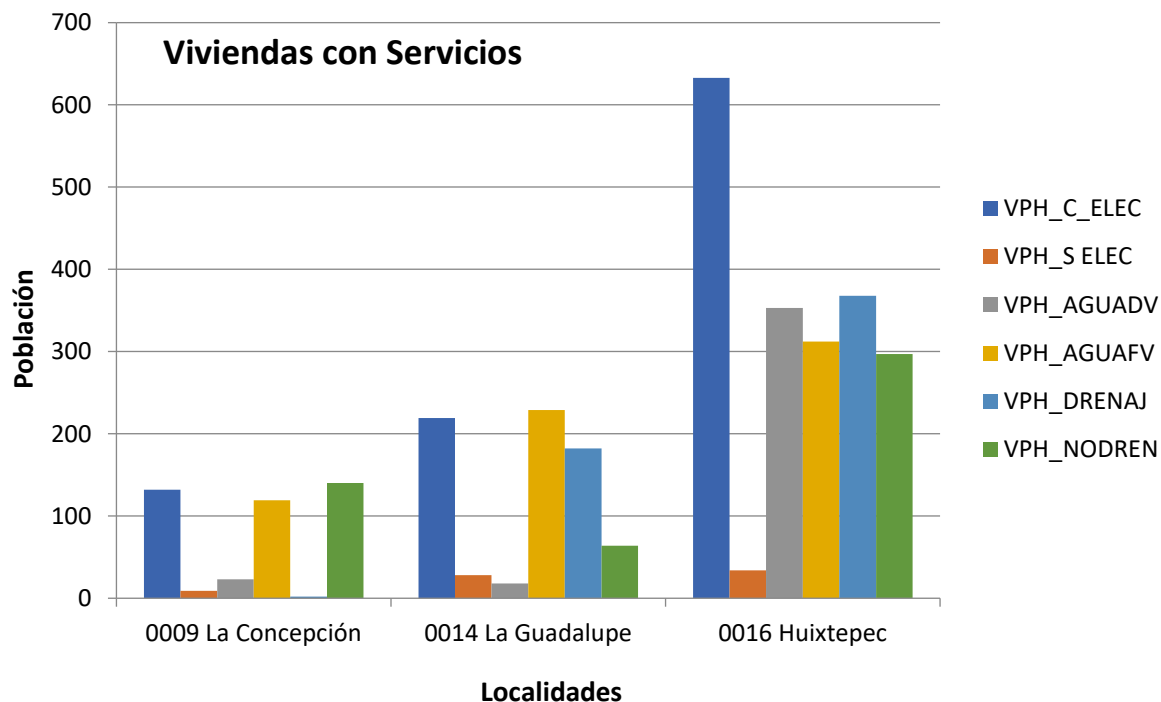
Tabla 15. Viviendas con servicios

Municipio de Ometepec, Guerrero

LOCALIDAD	VPH_C_EL EC	VPH_S ELEC	VPH_AGUA DV	VPH_AGUA FV	VPH_DREN AJ	VPH_NODR EN
0009 La Concepción	132	9	23	119	2	140
0014 La Guadalupe	219	28	18	229	182	64
0016 Huixtepec	633	34	353	312	368	297

- VPH_C_ELEC: Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica
- VPH_S_ELEC: Viviendas particulares habitadas que no disponen de luz eléctrica
- VPH_AGUADV: Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda
- VPH_AGUAFV: Viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda
- VPH_DRENAJ: Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje
- VPH_NODREN: Viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje

Gráfico 5. Características en servicios básicos.



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.

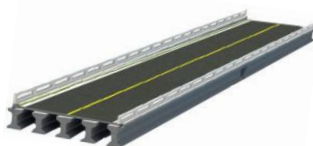
Respecto a la composición geológica presente en el área de influencia (AI) y al área del Proyecto (AP), estos se encuentran ubicados 100% en lo que corresponden al tipo de roca Intrusiva (TeoGr-Gd) de la Era Cenozoica, Periodo Terciario de formación intermedia. Tomando en consideración que el tratamiento de la geología en los inventarios ambientales tiene gran importancia ya que este va a ser el soporte de las actividades, se resalta que en el sitio no se presenta ningún problema de perturbación o alteración (fallas, fracturas, etc.) y este a su vez no causara impactos a otros factores ya que las rocas de granito no presentan características químicas que alteren el medio, por lo que la valoración cualitativa es **Bajo**.

Edafología; El área de influencia (AI) y al área del Proyecto (AP), se ubican 100% dentro un Suelo tipo Luvisol, subtipo esquelético, segundo subtipo de suelo Páquico, segundo tipo Leptosol, subtipo Lítico, de textura Media (LVskphu+LPdyli/2).

El Luvisol se caracteriza por ser Suelos rojos, grises o pardos claros, susceptibles a la erosión especialmente aquellos con alto contenido de arcilla y los situados en pendientes fuertes.

Dichos suelos se verán expuestos durante los trabajos de excavación por lo que se adoptarán medidas preventivas para desarrollar un correcto manejo y disposición de estos; Determinando una valoración como **Bajo**, ya que la superficie a intervenir se encuentra modificada por el camino existente.

Hidrográficamente el área del proyecto se encuentra situados dentro de la Región Hidrológica Costa Chica – Rio Verde No. 20, Cuenca R. Ometepe o Grande, Subcuenca R. Santa Catarina, Microcuenca Zacualpan, Arroyo denominado La Tortuga. Sin embargo, los trabajos constructivos se desarrollarán sobre los extremos del arroyo y al centro de este sobre el macizo rocoso, el cual es alimentado

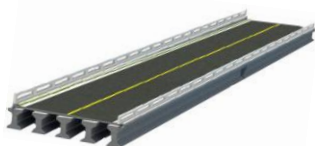


por los escurrimientos de los cerros ubicados en la Localidad La Concepción. Con base en lo anterior se pretende impactar con la construcción de la infraestructura del puente ya que dicho elemento es ajeno al cuerpo de agua natural. Tomando en consideración que se adoptaran medidas preventivas y de mitigación se señala que no existirá perturbación o alteración tanto al cuerpo de agua (flujo) como a la calidad de este, esto debido a que no se realizaran descargas de aguas residuales por parte del proyecto, ni tampoco se trabajara con la maquinaria dentro del cuerpo de agua, por lo que su valoración cualitativa es **Medio**.

Uso de Suelo y Vegetación; Tomando en consideración que en la superficie a superficie afectada presenta individuos característicos de vegetación de Galería del tipo secundaria, mezclada con vegetación inducida e individuos característicos de la Selva Mediana Subcaducifolia, se determinó una valoración cualitativa de tipo **Bajo**. Dicha decisión se asignó tomando en consideración que solo se impactará directamente 7 individuos pertenecientes a 5 especies, aunado a las acciones de protección y conservación (Rescate y reubicación de las especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010) que se implementará en el proyecto, para preservar la flora nativa de la zona.

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

Socioeconómicamente se espera que el proyecto genere beneficios a los locatarios durante el proceso constructivo por la incorporación de mano de obra y adquisición de servicios locales (Materiales e insumo); aunado a esto se espera tener un mayor detonante en el aspecto económico durante la puesta en operación del puente, puesto que este comunicara de forma permanente a la Comunidad de La Guadalupe con la localidad de Huixtepec, facilitando una movilidad más cómoda, segura y grata a los habitantes de dichas comunidades, bajo las premisas descritas se considera una valoración de **Alta**.



V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTES

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

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

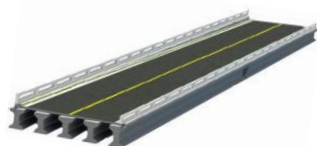
Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C., Garmendia, L. (2005), señalan que Los métodos para la identificación de los impactos ambientales de un proyecto son muy variados. Cuando de un proyecto no se conocen los impactos que puede producir, la mejor manera de reconocerlos es mediante algún método de matrices,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

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

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

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

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



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

Para la identificación de los impactos generados por la construcción del Puente vehicular La Guadalupe, Accesos y Obras complementarias, en el Municipio de Ometepepec. Se usó un método cuantitativo y cualitativo, denominado matriz de Leopold (Leopold, Luna B. y otros, 1971), el cual se utiliza para identificar el impacto inicial y en el desarrollo de un proyecto en un entorno natural. El sistema está basado en una matriz con las actividades que pueden causar impacto al ambiente, ordenadas en columnas y los posibles aspectos e impactos ordenados en filas según la categoría (ambiente físicobiológico, socioeconómico).

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

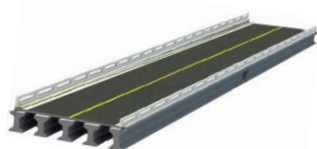
1. Etapa de preparación del sitio.
2. Etapa de construcción.
3. Etapa de operación.

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

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

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

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



V.1.1. Indicadores de impacto.

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

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

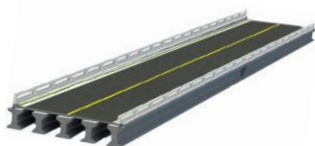
Sin embargo, los indicadores de impacto, para ser útiles, deben cumplir con una serie de requisitos, a saber:

- Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- Fácil identificación: definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

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



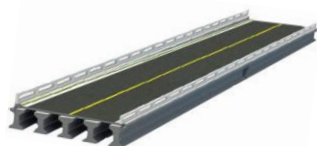
significativo, combinándolos con evaluaciones cuantitativas, que nos reflejan el grado de impacto sobre el subfactor ambiental.

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.

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



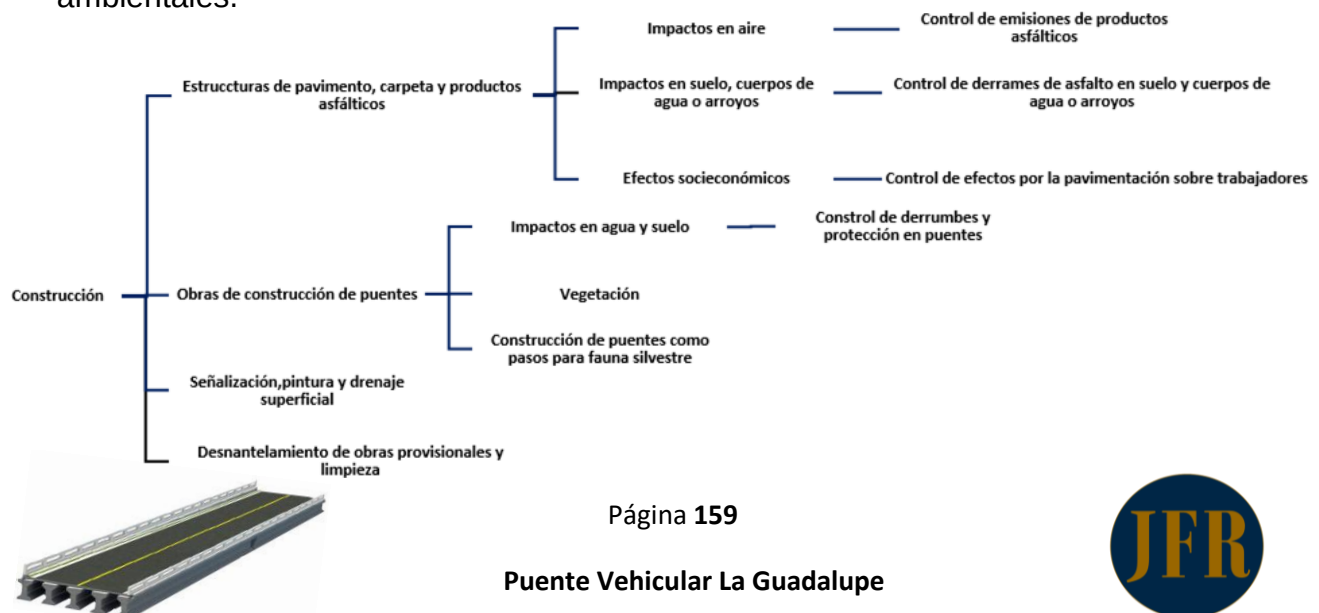
V.1.2. Lista de indicadores de los impactos.

Etapas del Proyecto:

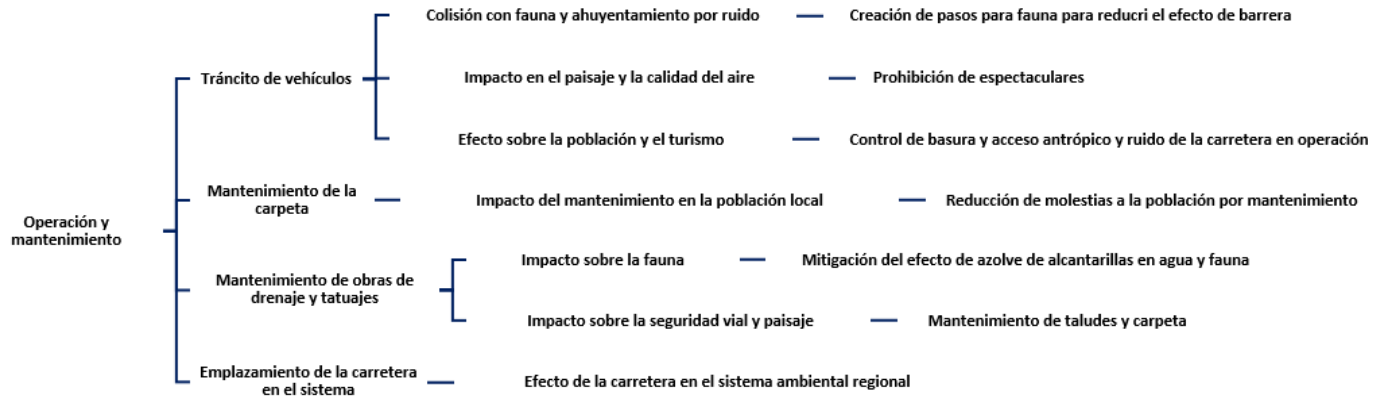
Preparación del sitio. - Se refiere a las actividades que se llevan a cabo como inicio de rehabilitación y/o construcción de una carretera. Son exclusivamente dos las tareas que se incluyen dentro de esta etapa: el desmonte y despálme para preparar el terreno donde se ha de construir y/o rehabilitar el camino y los caminos temporales de accesos, cuya función es la de permitir el tránsito de la maquinaria y equipo.



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 eficiencia en la labor de supervisión durante la construcción. El control de calidad durante la construcción debe reducir significativamente las necesidades de mantenimiento a futuro, causar menor pérdida de suelos, fallas menores en los drenajes o alcantarillas del camino, teniendo como consecuencia general, menores impactos ambientales.



La buena conservación es esencial en los caminos. Una vez ejecutado el presente proyecto, debe asegurarse que la carretera funcione de acuerdo con el diseño, considerando la realización de actividades de tipo: Preventivo, rutinario y eventualmente acciones correctivas y de reconstrucción.



En este sentido, por los tipos de trabajos a desarrollar en el proyecto que nos ocupa los impactos proyectados son los siguientes:

- **A la hidrología** (Esguerrimiento principal del Arroyo La Tortuga):

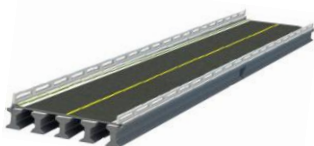
- 1.El impacto se podría presentar al caer residuos sólidos de la cimentación de la pila central o del colado de las losas del puente, por el movimiento de tierras que pudieran caer al cuerpo del río, y al realizar la cimentación (pilotes y zapatas), sin embargo, estos impactos son mitigables.
2. Aumento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

1. Aumento de la intensidad de erosión eólica.
2. Compactación del suelo en zonas de tráfico automotor y maquinaria; así como en patios de maquinaria y de vehículos.
3. Pérdida permanente de las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos por las rampas de acceso y las obras complementarias.
4. Contaminación de los suelos por residuos como pueden ser el desmoldante, diésel, aceites y pinturas utilizados en las maquinarias pesada y equipos.

- **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 fauna.**

1. Estimulación a la emigración de especies animales y posible introducción de la fauna oportunista y/o feral (Perros y Gatos).
2. Reducción de áreas de anidamiento y de alimentación de la fauna local y regional.

- **A la vegetación** (Se prevé generar impactos directos en 7 individuos pertenecientes a 5 especies de árboles característicos de la vegetación de galería).

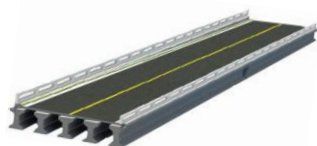
1. Deforestación de especies tipo secundaria de bosque de galería, arbustivos y herbáceos.
2. Aumento del proceso de fragmentación de las comunidades vegetales.
3. Pérdida de germoplasma nativo.
4. Control y erradicación de especies exóticas invasoras (Higuerilla)

- **A la población humana**, (Localidades; La Guadalupe, La Concepción, Huixtepec)

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 de tipo vehículos
8. Modernización en red vial
9. Reducción del riesgo de traslado
10. Disminución del grado de marginación y rezago social

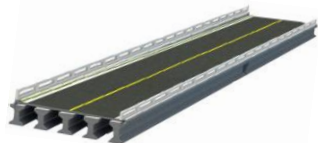
- **Al paisaje.**

1. Disminución de las interrelaciones de los ecosistemas que constituyen al paisaje.
2. Cambios en la calidad escénica del paisaje urbano



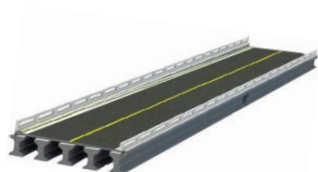
V.2. Matriz de Leopold modificada

Simbología (-1) Adverso No significativo (-2) Adverso Relativamente bajo (-3) Adverso intermedio (-4) Adverso relativamente alto (-5) Adverso significativo (1) Benéfico No significativo (2) Benéfico Relativamente bajo (3) Benéfico intermedio (4) Benéfico Relativamente alto (5) Benéfico Significativo				Preparación del sitio		Construcción												Operación				
				Desmonte en Rampas de Acceso	Despalme en Rampas de Acceso	Infraestructura			Subestructura		Superestructura		Accesos				Puesta en Marcha	Mantenimiento	Impactos Adversos	Impactos Benéficos	Total de Impactos	
						Excavación Zapatas	Armado de Zapatas	Colado de Zapatas	Estribos de Rampas	Pilas	Caballetes	Montaje de traves	Losa de calzada	Juntas de calzada	Terraplen	Subbase y base						Carpeta Alfalica
ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS	FACTORES ABIÓTICOS	AGUA	Calidad	-2	-1	-3	-1	-4	-1			-1					-1			-14	0	-14
			Corriente	-1	-1			-												-2	0	-2
		SUELO	Erosión			-1														-1	0	-1
			Calidad			-2						-2			-1	-1	-1			-8	0	-8
			Geomorfología											-2	-2					-4	0	-4
			Resido		-1	-1		-2		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2			-13	0	-13
		ATMÓSFERA	Calidad del aire		-1	-1						-1			-1	-1	-1			-6	0	-6
			Ruido	-1	-1	-2		-2	-1	-1	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-2			-20	0	-20
	FLORA	Silvestre	-1	-1			-1												-3	0	-3	
		Protegida	-1	-1															-2	0	-2	
		Interés comercial																				
	F. BIÓTICOS	FAUNA	Silvestre	-2	-1			-1											-4	0	-4	
			Protegida																			
			Interés comercial																			
	F. SOCIALES	PAISAJE	Estética			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		-2	-2	-2			-14	0	-14	
			Dinámica																			
ECONÓMICOS		Sector primario	1	1		1	1	1						2	2			5	5	0	19	19
	Sector secundario	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2		1	1			5	5	0	24	24



**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE
VEHICULAR LA GUADALUPE, EN EL MUNICIPIO DE OMETEPEC, ESTADO DE GUERRERO.**

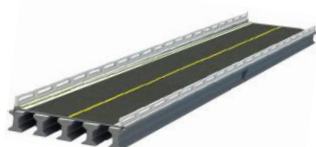
			Sector terciario	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	3	3	2	1	5	5	0	43	43
			Empleo	2	2	1	2	2	2	4	4	5	5	1	1	1		1	5	5	0	43	43
			Estilo y calidad de vida																5	5	0	10	10
		SOCIAL	Infraestructura																5	5	0	10	10
			Servicios																5	5	0	10	10
			Vialidad			3	3	3	3	3	3	3	3		3	3			5	5	0	40	40
			Centros urbanos																4	4	0	8	8
			Propietarios de terreno																				
			Áreas de interés histórico																				
			Impactos adversos		-8	-8	-11	-2	-9	-5	-3	-8	-4	-2	-9	-9	-8	-2			-90	0	-90
			Impactos beneficios		6	6	7	9	9	9	10	13	13	3	10	10	2	2	44	44	0	207	207
			Evaluacion total		-2	-2	-4	7	0	4	7	7	5	9	1	1	1	6	0	44	44		



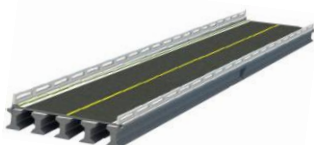
V.2.1 Criterios y metodologías de evaluación.

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.

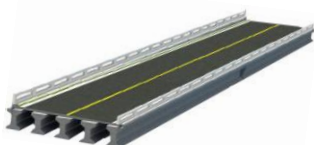
FACTOR	IMPACTO
Materiales de Construcción	
Suelos	Desmante y Despalme temporal dado que continúa la etapa constructiva sobre el área excavada. Construcción Incorporación de estructuras y elementos ajenos y no se restablecerá la condición original. Operación Concentración de escurrimientos, aumentando 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.

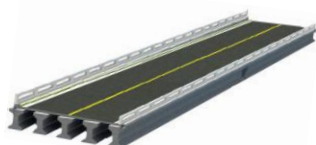
Una vez obtenida la lista de impactos ambientales benéficos y adversos del proyecto en cuestión, a través del desarrollo de la matriz empleada en esta MIA-P, y haberlos caracterizado; se procedió a emplear una técnica de valoración cualitativa de impactos ambientales que permitiera valorar a dichos impactos. 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 16. Evaluación de impactos

Etapas	Preparación del sitio	Construcción	Operación
Tipo de impacto	Valoración		
Impacto adverso	-16	-75	-0
Impacto benéfico	12	107	88
Evaluación total	-4	32	88
Total de impactos adversos	-90		
Total de impactos benéficos	207		
Evaluación total	117		

V.4. Conclusiones.

La construcción del puente Vehicular “La Guadalupe” Municipio de Ometepec del Estado de Guerrero, tendrá una valoración de (-90) para impactos adversos y (207) 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 Guadalupe.

Quedando clasificadas de la siguiente manera:

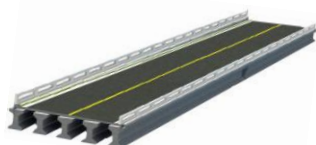
Medidas preventivas: tienen el objetivo de evitar la ocurrencia de efectos negativos. La disponibilidad de estas medidas es esencial para reducir los costos ambientales del proyecto y asegurar que su desarrollo se conduzca dentro de límites de afectación ambiental aceptables por la normatividad.

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.



Para demostrar que las obras o actividades de construcción del Puente Vehicular La Guadalupe, Accesos y Obras complementarias no causará desequilibrios ecológicos ni rebasará los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente y a la preservación y restauración de los ecosistemas, es importante hacer mención que se ha decidido adoptar en lo aplicable las siguiente medida preventivas por factor de impacto y mitigación en materia ambiental:

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.

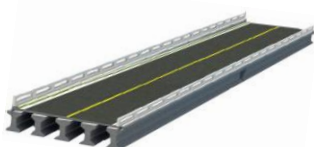
- Respetar siempre que sea posible el patrón de drenaje natural.
- Las desviaciones de caudales superficiales deben evitarse en lo posible, encauzándose las aguas de escorrentía a cursos fluviales ya existentes, puesto que esto evita erosiones hidráulicas no deseadas y permite mantener los caudales de 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.
- 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.

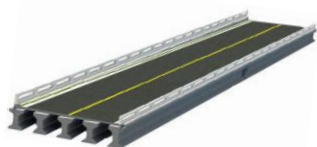
Medidas de mitigación.

- 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 la construcción de estructuras 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 17. 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.
	<i>Alteración de la calidad de agua</i>	Trampas de sedimentos.
	<i>Descargas fortuitas a cuerpos de agua o suelo</i>	Geomalla, trampas de sedimentos.
	<i>Erosión</i>	Evitar plaguicidas, herbicidas, agroquímicos.
	<i>Modificación de la topografía</i>	Protección de acopios, con lonas, siembra de cobertura. Inducir vegetación. Programa de obras en estiaje.
	<i>Cambios en el Microclima</i>	No mitigable.
	<i>Destrucción del hábitat de fauna silvestre</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.
Caminos de Acceso y Bancos de Tiro y Préstamo	<i>Disminución del tamaño del hábitat</i>	Programa de Rescate de Flora nativa. Evitar caza furtiva. Reutilización para arrope de taludes, reforestación, etc.
	<i>Efecto de borde</i>	Desviación del trazo fuera de áreas de mayor diversidad.
	<i>Destrucción del hábitat de fauna silvestre</i>	Cerradura, pantallas, iluminación en ángulo, equipo y maquinas más silenciosas.
		Recolección y conservación de la capa vegetal. Restituir tierra vegetal y revegetación de caminos, previa escarificación. Restauración, Evitar el abandono.

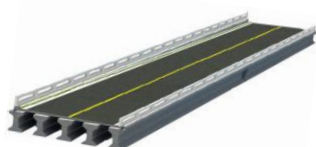
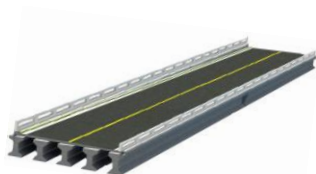


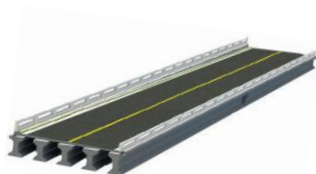
Tabla 18. Medidas de mitigación, correspondiente a la Construcción, las cuales se aplicarán de acuerdo con los trabajos desarrollados por el proyecto.

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 dissipadores 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 despalle, 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

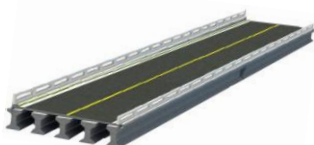


(Continuación tabla)

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.

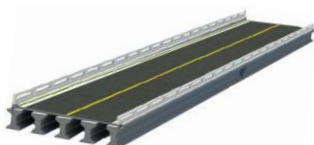
Continuación...

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.



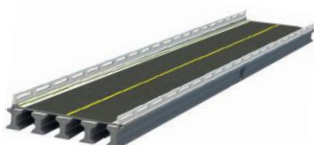
(Continuación tabla)

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

En cuanto a los cambios hidrodinámicos no se generará cambio alguno ya que solamente quedará una pila central del Puente Vehicular La Guadalupe sobre el macizo rocoso existente dentro del arroyo La Tortuga, la trayectoria del puente no cambiará la trayectoria del flujo de agua del mismo, por el contrario, se mejorará la fluidez y calidad ya que el vado actual propicia que los vehículos transiten sobre la corriente de agua existente, aunado a que con el puente los habitantes de la localidad podrá mantener sus actividades cotidianas durante todo el año.

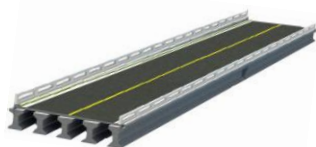
Uno de los impactos residuales es la generación de ruido y emisiones contaminantes en el aire, una vez puesto en operación el puente vehicular “La Guadalupe”, se iniciará la generación de este impacto, que se convertirán en emisiones continuas, es decir mientras circulen vehículos por el puente.

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 excavaciones de las zapatas, compactación de las diferentes capas, construcción de los estribos y terraplenes o por derrames accidentales de combustibles y lubricantes. Las cuales alterarán la composición fisicoquímica del suelo durante la etapa de construcción principalmente (accesos, excavaciones, montaje de trabes, etc.). No obstante, disminuye su magnitud, implementando las medidas de mitigación planteadas anteriormente.

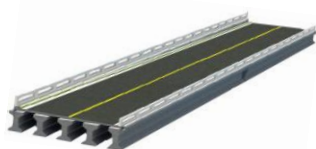
Al agua: los derrames de aceites, grasas, solventes, hidrocarburos etc., que por accidente llegaran a suceder, pueden afectar de manera significativa el cuerpo de agua, dado que es inevitable el paso de maquinaria durante las actividades de construcción, se vigilara para prevenir y controlar toda clase 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 no significativa por las especies registradas durante los recorridos en el are del proyecto, sin embargo, se deberá ejecutar actividades de rescate y reubicación de especies que se llegasen a encontrar y que se encuentre clasificadas dentro de alguna de las categoria del la NOM-059-SEMARNAT-2010. Esta actividad será vigilada y supervisada por un especialista en la materia para garantizar la integridad de las especies colindantes al proyecto.



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

VII.1. Pronóstico del escenario

Los pronósticos del escenario permiten crear imágenes de la evolución de las presiones sobre el ambiente a lo largo del tiempo con el fin de evaluar el posible impacto a largo plazo de las decisiones que se tomen de determinado proyecto. La formulación de dichos escenarios se hace con base en las tendencias históricas presentes en la zona de estudio, considerando por un lado que en el futuro continuarán vigentes las tendencias históricas presentes de la actualidad, y por otro que existen modificaciones que pueden alterar dicho comportamiento.

Para efectos metodológicos se considera como escenario al “Conjunto formado por la descripción de una situación futura y de la trayectoria de eventos que permiten pasar de la situación origen a la situación futura” a esta definición propuesta por J. C. Bluet y J. Zemor (1970), habría que añadir que este conjunto de eventos tiene que presentar una cierta coherencia.

Algunos campos de aplicación del método de los escenarios (total o parcial) desde 1975 son los siguientes:

Clásicamente se distinguen tres tipos de escenarios:

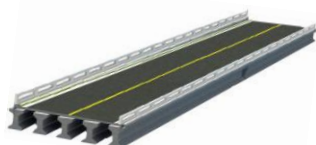
Clásicamente se distinguen tres tipos de escenarios:

- a) Los escenarios posibles, es decir, todo lo que se puede imaginar;
- b) Los escenarios realizables, es decir, todo lo que es posible habida cuenta de las restricciones y,
- c) Los escenarios deseables que se encuentran en alguna parte dentro de lo posible pero no son todos necesariamente realizables.

Estos escenarios pueden ser clasificados según su naturaleza o su probabilidad, como referenciados, tendenciales, contrastados o normativos.

En este sentido los escenarios posibles que se plantean con la Ampliación de la Vialidad Colosio, promovido por la constructora Grupo Constructor Triturados y Acarreos Vega S.A. de C.V. son los siguientes:

- 1. El proyecto no se realiza.
- 2. El proyecto se realiza sin un adecuado seguimiento e implementaciones de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en la presente manifestación.
- 3. El proyecto se realiza con la implementación de las medidas propuestas en la presente manifestación.



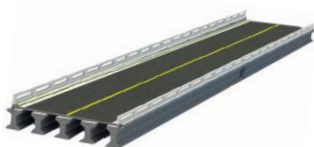
- **Escenario 1:** El proyecto no se realiza

Derivado de las condiciones en las que actualmente se encuentran el vado en la zona de cruce de la localidad La Guadalupe, se prevé que la población se siga quedando incomunicada y vulnerable durante los periodos de lluvia lo cual favorecerá el rezago y marginación social. Es de resaltar que en temporadas de secas se seguirá desarrollando el tránsito de los vehículos sobre la corriente de agua del arroyo, lo cual propiciara cambios en la calidad de este, puesto que la mayoría de los vehículos de la localidad son modelos viejos y presentan fallas mecánicas, por lo que se prevé derrames constantes de aceites y combustibles.

En lo concerniente al medio socioeconómico, se estaría limitado la creación de nuevos empleos temporales y permanentes en la zona, propiciando con ello el crecimiento de la población económicamente inactiva; esto sin mencionar que no se generarían los ingresos por pagos de permisos y licencias en las respectivas dependencias, lo cual abonaría al rezago social en el que se encuentra clasificado el municipio.

- **Escenario 2:** El proyecto se realiza sin un adecuado seguimiento e implementaciones de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en la presente manifestación.

Con base en que la constructora se considera una empresa socialmente responsable, aunado a que se encuentra dentro de una zona de tipo federal (Arroyo La Guadalupe) la cual está regida por reglamentaciones Municipales, Estatales y Federales, no se podría desarrollar un escenario en el cual no se tramitara la autorización en materia de impacto ambiental, sin embargo, tomando en consideración el presente ejercicio; se simula que la obra se logra desarrollar sin las autorizaciones anteriormente descritas, produciendo con ello una serie de impactos ambientales en cadena por los trabajos de desmonte, excavaciones, movimientos de tierra, formación de terraplenes, tendido y compactación de cemento hidráulico. Puesto que se desarrollarían las actividades en épocas no idóneas con maquinaria y equipo mecánico el cual de no presentar sus debidos mantenimientos preventivos podría desarrollar los trabajos ocasionando derrames de combustibles y grasas por todo el terreno; aunado a que no se desarrollarían técnicas de rescate de flora y fauna, exponiendo así la integridad genética de los escasos individuos en la zona, esto sin mencionar que para la eliminación de la vegetación utilizarían productos químicos, los cuales contaminarían el suelo y la corriente de agua si se llegase a realizar de manera inadecuada, esto sin resaltar que no se verificaría la legitimidad del material utilizado para la nivelación del terreno. La realización del proyecto sin la adecuada supervisión ambiental de un profesionista podría generar problemas de erosión, formación de cárcavas, atropellamiento, captura y molestias a la fauna silvestre, alteración sobre la composición del suelo por residuos peligrosos, emisiones de polvos durante el proceso de nivelación del terreno, así como escenarios inseguros de trabajo por no existir quien vigile las normativas del Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo.



- **Escenario 3:** El proyecto se realiza con la implementación de las medidas propuestas en la presente manifestación.

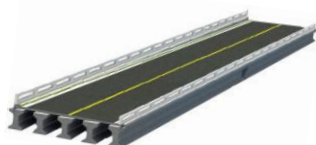
A manera de retrospectiva se manifiesta que la superficie en la que se pretende desarrollar el proyecto de Construcción del Puente Vehicular La Guadalupe, Accesos y Obras Complementarias, en el Municipio de Ometepec; es de 1,652.91 m², por lo que los principales impactos ambientales de la obra se relacionan con uso de suelo sobre zona federal, la composición del suelo, impactos a los individuos de flora y fauna, así como algunos factores atmosféricos. Por lo que es precisamente sobre estos elementos bióticos y abióticos, sobre los que se realiza un pronóstico acerca de la relación entre el impacto y las alteraciones originadas sobre ellos.

Con base en lo anterior y en seguimiento al ejercicio, se señala que el desarrollo del proyecto de ampliación de Construcción del Puente Vehicular La Guadalupe, Accesos y Obras Complementarias implementara aquellas medidas que le sean aplicables del listado anexado del Manual para Estudios, Gestión y Atención Ambiental en Carreteras, publicado en 2016, por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), así como las medidas particulares descritas en el presente estudio, sin omitir el estricto apego a las leyes y normas ambientales aplicables para que el proyecto sea incluyente y armónico con el ecosistema de la zona.

No se omite resaltar que existirá un responsable ambiental, el cual cuidara y verificará que los ecosistemas locales aledaños al predio no sean afectados por las obras, se cumplan cada una de las medidas preventivas aplicables para el presente proyecto, así como las estipuladas en el reglamento federal de Seguridad y Salud en el Trabajo.

En este sentido se destaca la generación de empleos temporales y permanentes con el desarrollo del presente proyecto, aunado a los respectivos ingresos a cada una de las dependencias por la gestión y tramitación de los permisos y licencias requeridos, propiciando con ello un ambiente de desarrollo económico sano en La Localidad La Guadalupe en el que se encuentra ubicado el proyecto, esto sin destacar el beneficio personal que le generara al promovente, por el desarrollo de un proyecto armónico con el medio ambiente y por la serie de impactos benéficos que este producirá con su ejecución.

En resumen, se considera que los efectos benéficos superan a los negativos, aunque la magnitud de ambos es pequeña.



VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental

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

Generalidades

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

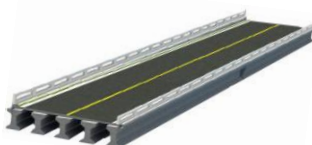
Objetivos

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

Funciones de la supervisión ambiental

Son funciones de la supervisión ambiental las siguientes:

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



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

El Reglamento de Protección Ambiental que a continuación se muestra, constituye una disposición interna de la empresa, que es aplicable a su personal y a todas las empresas contratistas responsables de la ejecución de obra de construcción del puente vehicular La Guadalupe, Accesos y Obras Complementarias, en el Municipio de Ometepec, 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.

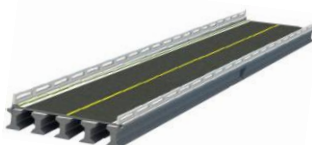
Capítulo I. Medio Ambiente

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

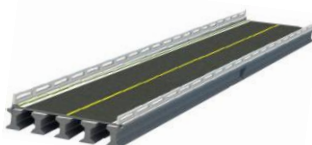
Art. II-8 Prevención de la contaminación del Agua:

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.

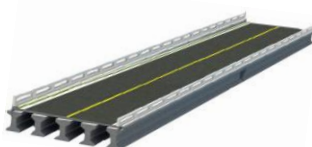
e) Únicamente se podrá utilizar agua para las actividades previstas en obra, no se permitirá el desperdicio de agua potable y agua purificada.

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.

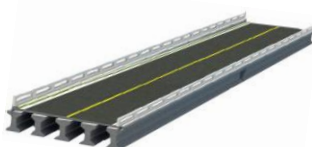
Art. III-18. Los residuos de madera no deberán tener clavos y deberán depositarse en un área delimitada y señalizada

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 parar su descarga.

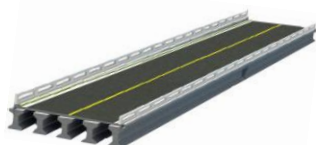


- b) Al iniciarse la construcción, el proyecto y en su caso los subcontratistas deben registrarse ante la autoridad ambiental como generador de residuos peligrosos, y mantener vigentes los registros y permisos establecidos por ley.
- c) Al iniciar del proyecto, se deberá construir un almacén temporal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

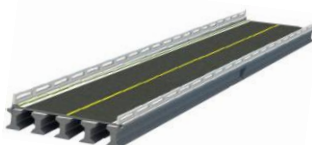
Art. VI-26 Si se realiza la reforestación del sitio o sitios de compensación, se deben elegir especies considerando la vegetación nativa, y las condiciones del suelo. Se prohíbe, la introducción de especies no nativas del lugar y/o agresivas que puedan provocar desplazamiento y competencia de poblaciones 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 Desmonte.

Art. VIII-29 Desmonte.

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

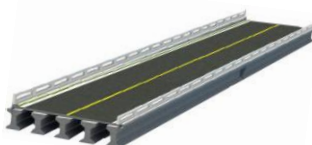
b) El desmonte debe efectuarse solo en el área delimitada para el proyecto, siguiendo los lineamientos establecidos para el resolutive de impacto ambiental, cambio de uso de suelo o autorización correspondiente, en ningún caso se debe afectar vegetación más allá de los límites establecidos.

c) Los restos vegetales producto del desmonte deben almacenarse para ser utilizados en la restauración de los sitios o en su caso manejarse en los términos señalados en el resolutive de impacto ambiental.

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

Art. VIII-30 Las actividades que impliquen movimiento de tierras fértiles, de especies vegetales o modificaciones de cauces naturales de cuerpos de agua, deben cumplir con las condicionantes de mitigación del estudio de impacto ambiental y su resolutive.

Art. VIII-31 De los Bancos de materiales y de tiro: a) La utilización de bancos de extracción de materiales y de tiro, deben contar con los permisos y autorizaciones correspondientes, ante autoridades federales, estatales y/o municipales. b) Una vez obtenidas las autorizaciones correspondientes, se deben ejecutar las obras, y realizar las acciones de mitigación de impacto ambiental, definidas por la autoridad. c) La extracción de materiales se debe realizar considerando que la configuración final del terreno debe permitir su restauración, reducir efectos de la erosión y su integración al paisaje; tomando en cuenta la conformación y estabilización de taludes, obras de drenaje pluvial, almacenamiento de material de despalme, etc.

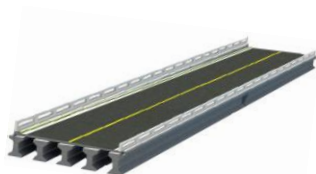


Art. VIII-32 Restauración y abandono de áreas ocupados.

a) Uno vez finalizado los trabajos de construcción, las áreas utilizados para instalaciones temporales, bancos de materiales y áreas de almacenamiento, deben restaurarse, de acuerdo con lo especificado en el estudio de impacto ambiental, y/o en su caso los convenios establecidos con los dueños de los sitios y el cliente.

b) La restauración de las áreas debe incluir la limpieza y remoción de residuos peligrosos y no peligrosos, así como su disposición final. El desmantelamiento de la infraestructura provisional, la reintegración de la cubierta vegetal y las obras de conservación de suelos necesarias para asegurar la recuperación de las áreas.

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



VII.3. Conclusiones

La construcción del Puente Vehicular La Guadalupe, Accesos y Obras Complementarias, en el Km 7+000 con origen en el E.C. (Ometepec - Cacahuatpec) – Huixtepec – La Guadalupe, en el Municipio de Ometepec, 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 Localidad.

Asimismo, el proyecto se justifica ampliamente por los beneficios sociales y económicos que resolverá, puesto que en las temporadas de lluvia se generan escorrentías fuertes provocando que los habitantes de la comunidad queden completamente incomunicados y que la población estudiantil pierda periodos de clases, ya que estos no pueden cruzar, lo que se ha convertido en un serio problema provocando consecuencias severas en el acceso a productos de primera necesidad, medicinas e insumos necesarios para las poblaciones; considerándose además la factibilidad de vinculación con las normas y regulaciones vigentes sobre los usos de suelo establecidas a nivel Municipal y Estatal.

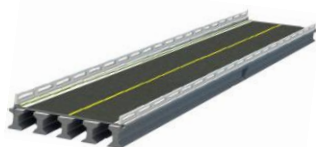
Por lo tanto, se concluye que la realización del proyecto es viable por los siguientes criterios:

1. El proyecto del puente vehicular La Guadalupe 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, los accesos y las obras complementarias.

2.1. No se encuentra dentro de un Área Natural Protegida, Región Hidrológica Prioritaria, Región Terrestre Prioritaria y/o en Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.

3. De la valoración de impactos adversos (-90) 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 -90, mientras que la valoración de los impactos benéficos es de +207, dando como resultado una diferencia positiva de 117 puntos de valoración, por lo tanto, se concluye que este proyecto es viable en materia ambiental, social y económica.

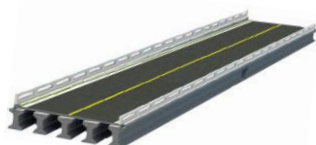
5. Durante la etapa de operación, el impacto de mayor relevancia es positivo, debido a los beneficios que traerá consigo el puente vehicular, para el desarrollo de las Localidades clasificadas con rezago social.

6. El presente proyecto contribuirá al crecimiento de los servicios del municipio de Ometepec; con el incremento de actividades productivas que se desarrollan en la zona, salvaguardando en todo momento la integridad de las personas que lo utilicen.

7. En el aspecto socioeconómico, el proyecto definitivamente tendrá un impacto positivo que beneficiará a 1,147 habitantes directamente de la Localidad La Guadalupe. 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 Guadalupe” 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 Guadalupe”, Accesos y Obras Complementarias en el Municipio de Ometepec 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

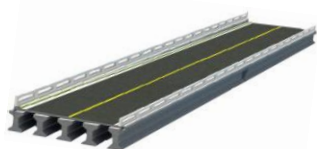
No se presentan. Dado que durante la elaboración de la presente MIA no fue necesario utilizar esta herramienta.

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

Acta Constitutiva de la Constructora
Identificación Oficial del Promovente

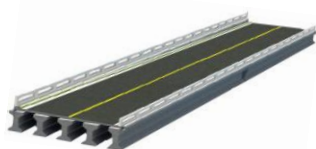


VIII.3 Glosario de términos

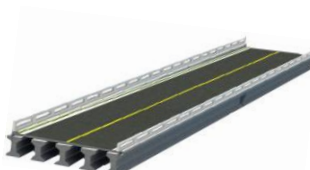
GLOSARIO DE TÉRMINOS

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.

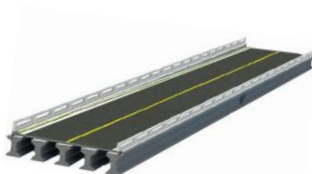
Abiótico:	Elementos que ayudan a la existencia de la biota (aire, suelo y agua).
Acarreo de Materiales:	Transporte de los materiales que serán utilizados en la construcción de una carretera, o bien el traslado de materiales producto de la excavación del terreno.
Afectaciones:	Daño que se causa a los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



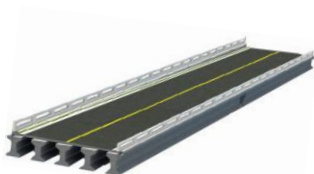
Campamento:	Instalaciones provisionales para alojar al personal que labora en la construcción de una carretera, generalmente constan de dormitorios, comedor y sanitarios.
Cauce:	Recorrido de las aguas superficiales a lo largo de una zona determinada.
Caudal:	Cantidad de agua por unidad de tiempo que 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.



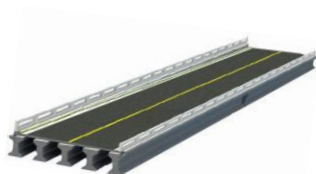
Drenaje Natural:	Patrón de escurrimientos de las aguas superficiales, sin que haya intervenido la acción del hombre.
Ecología:	Rama de la Biología que estudia las relaciones existentes entre los seres vivos y el ambiente que los rodea.
Ecosistema:	Unidad funcional básica que incluye comunidades bióticas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

Forman T. y Alexander E. 1998, Roads and Their Major Ecological Effects, Annual Review of Ecology and Systematics, Vol. 29. (1998), pp. 207-231+C2.

DOF 2012, Diario Oficial de la Federación; ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Continúa en la Tercera Sección).

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

Guerrero Cultural Siglo XXI, A. C. 2012. Web.18 julio 2018; <http://www.encyclopediagro.org/index.php/indices/indice-cultura-general/1325-regiones-del-estado?showall=1&limitstart=>

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

IMT 2013, Instituto Mexicano del Transporte; Análisis del deterioro estructural por fatiga y prognosis de un puente típico de concreto utilizando simulación MonteCarlo, Publicación Técnica No. 379, Sanfandila, Qro. 2013.

IMT 2014, Instituto Mexicano del Transporte; Análisis de efectos longitudinales y transversales en puentes debidos a cargas vivas vehiculares, Publicación Técnica No. 398, Sanfandila, Qro, 2014.

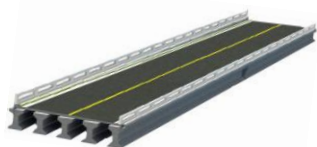
INEGI 2010: Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Ometepe, Guerrero clave geoestadística 12046,

INEGI 2005, Guía para la Interpretación de Cartografía Geológica, México, 2005.

INEGI 2015; Guía para la interpretación de cartografía Edafología Escala 1:250 000 Serie I; Guía para la interpretación de cartografía Edafología Escala 1:250 000 Serie II.

MTC 2003, Ministerio de Transportes y Comunicaciones; Manual de Diseño de Puentes, Lima, Perú, 2003.

Plan Estatal de Desarrollo 2016 – 202,



SEMARNAT 2014, Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. (POEGT), Web.18 julio 2018; <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poegt>

SCT 2014, Guía de exploración y elaboración de estudios y proyectos para la cimentación de puentes, México, D.F., Primera edición

SCT 2016, Manual Para Estudios, Gestión y Atención Ambiental en Carreteras, México, D.F. Primera Edición 2016

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

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

