MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

"Construcción de Puente Vehicular Calle Ignacio Ríos." Localidad La Defensa Castillo de Teayo, Veracruz

PROMOVENTE
H. Ayuntamiento de Castillo de Teayo Veracruz

C. Esteban Ávila Hernandez
Presidente Municipal de Castillo de Teayo, Veracruz

Ing. Rodolfo Rodríguez Martínez
Director de Obras Publicas

Responsable de la elaboración

Biol. Efren Gallardo Alejandre

La Defensa, Castillo de Teayo, Veracruz a 3 de Septiembre de 2024

Contenido Temático

1. *Datos Generales del Proyecto, del Promovente y del Responsable del Estudio de Impacto Ambiental*
1.1. *Datos generales del proyecto:*
1.1.1. *Nombre del proyecto*
1.1.2. *Ubicación del proyecto*
1.1.3. *Duración del proyecto*
1.2. *Datos generales del promovente*
1.2.1. *Registro Federal de Contribuyentes del promovente*
1.2.2. *Nombre y cargo del representante legal*
1.2.3. *Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:*
1.2.4. *Nombre del Responsable Técnico del Estudio*
1.2.4.1. *Domicilio y Teléfono.*
1.2.4.2. *Cedula Profesional, RFC.*
2. *DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO*
2.1. *Información general del proyecto*
2.1.1. *Objetivos y Justificación.*
2.1.1.1. *Proporcionar una justificación para el proyecto propuesto (necesidad) destacando los beneficios a las comunidades vecinas y al desarrollo económico de la región y del país. Indicar el tipo de obra civil que pretende realizarse: en su conjunto, de acuerdo con su naturaleza, objetivos, características, distribución espacial de obras y/o actividades principales, de servicios y obras asociadas.*
2.1.1.2. *Indicar el o los objetivos generales y específicos (propósito) del proyecto propuesto incluyendo si se trata de uno nuevo, una expansión de un proyecto existente o la modernización de una obra en operación existente.*
Objetivos General
2.1.1.3. *Objetivo Específico*
- Justificación del Proyecto.

2.1.2. *Antecedentes.*
2.1.3. *Ubicación física y dimensiones del proyecto*
a) Ubicación del Proyecto
b) Presentar un plano de conjunto del proyecto en el cual se muestra la distribución total de las obras que conforman el proyecto, a una escala que permita la visualización objetiva de los detalles, textos e imágenes
c) Presentar un plano de conjunto del proyecto donde se identifiquen de ser el caso, indicar la totalidad de las obras complementarias o asociadas, tanto de carácter temporal como permanente, incluidos caminos de acceso bancos de material y sitios de tiro. Ver Anexo 5 Planos del Proyecto
d) Así como la superficie total requerida para el proyecto, y en su caso especificar la superficie a afectar con cobertura vegetal forestal, por tipo de comunidad vegetal existente en el sitio de ubicación de la obra o actividad (selva, manglar, tular, bosque, etc.).

2.1.4. *Inversión requerida*
2.1.5. *Urbanización del área y descripción de servicios requeridos*
2.2. *Características Particulares del Proyecto*
- La fuente de suministro de agua y los volúmenes, incluyendo sistemas de tratamiento, y si fuera necesario desalinización del agua salada y descarga de la salmuera de desalinización.
- Recolección y tratamiento de aguas residuales, ubicación de las descargas de agua residuales hacia cualquier cuerpo de agua, así como las oportunidades posibles para el reúso del agua en el sitio.
- Manejo de desechos, incluyendo cualquier plan para reducir, reusar y/o reciclar, así como cualquier plan para la reducción de desechos sólidos que podría convertirse en despojos a disponer en el mar, cuerpos de agua, barrancas u otro sitio de sitio sensible ambientalmente.
- Almacenamiento de combustibles y materiales peligrosos.
- Identificación de áreas claves (relativas a la sensibilidad/importancia ambiental) que deberán permanecer inalteradas durante el desarrollo de la obra por ejemplo cuerpos de agua, áreas con vegetación forestal bien conservada, humedales, dunas, sitios con presencia de especies en estatus de protección y ANP).

2.2.1. *Programa de Trabajo*
2.2.2. *Representación gráfica regional*
2.2.3. *Representación gráfica local*
2.2.4. *Dimensiones del Proyecto.*
Dimensiones.
CARRETERAS Y AUTOPISTAS
1. Características generales:
2. Parámetros de operación
3. Infraestructura adicional
3.1 Intersecciones
3.2 Servicios complementarios y accesos
3.3 Obras especiales
4. Túneles
4.1 Características generales
4.2 Procedimiento constructivo
5. PUENTES
Descripción de la obra:
Tipo de estructura; PUENTE VEHICULAR.
Dimensiones.
Tipo de soportes.
a) Procedimiento Constructivo.
b) Otros servicios auxiliares para la operación.
c) Superficie de ocupación total, especificando la superficie de zona federal de cuerpos de agua.

INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA
1. Características generales:
2. Recorrido, trazo y secciones.
3. Características, ubicación y distribución de la Infraestructura ferroviaria:

INFRAESTRUCTURA PORTUARIA
1. Tipo de infraestructura portuaria
2. Capacidad proyectada
3. Infraestructura portuaria:
4. Obras hidráulicas:
5. Otras obras requeridas:
6. Distribución de la infraestructura
7. Tipo y características de las embarcaciones

AEROPUERTOS, AERÓDROMOS Y HELIPUERTOS
1. Tipo y características de la infraestructura aeroportuaria
2. Capacidad proyectada
3. Tránsito estimado

DESCRIPCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA AEROPORTUARIA
4. Otras obras requeridas:
5. Distribución de la infraestructura
6. Tipo y características de las aeronaves
7. Tránsito estimado

OTRAS VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN
1. Construcción de caminos de accesos
2. Almacenes, bodegas y talleres, plantas de asfalto, patios de maquinaria, plantas trituradoras
3. Campamentos, dormitorios, comedores
4. Instalaciones sanitarias
5. Bancos de material
6. Planta de tratamiento de aguas residuales
7. Sitios para la disposición de residuos
8. Ductos para sustancias peligrosas
   a) Longitud total.
   b) Diámetro exterior.
   c) Espesor de pared.
   d) Tipo de construcción clase.
   e) Especificaciones API – STD.
   f) Presión máxima de operación en kg/cm2.
   g) Presión máxima de trabajo kg/cm2.
   h) Presión de prueba.

a) Ubicación física del ducto, considerando coordenadas geográficas o UTM. Señalarla en la carta 2.
b) Clasificación del ducto y características operativas.
c) Tipo de fluido transportado.
d) Especificaciones de diseño.
e) Número, características y localización de estaciones de compresión, válvulas de seccionamiento, trampas de diablos, etcétera.
f) Tipo de instalaciones de origen y destino.
g) Longitud total del ducto (kilómetros).
h) Indicar si hay otros ductos en el mismo derecho de vía, así como sus características.
i) Profundidad de la zanja.
j) Lugar exacto de disposición del material excedente, producto de la excavación para el establecimiento del ducto.
k) Señalar en las cartas 2 y 3, si existen cruzamientos de ríos u otros cuerpos de agua, así como de caminos u otras instalaciones que puedan ver se afectadas por la instalación del ducto y el método empleado para realizar los cruces.
l) Características de las obras constructivas, en caso de ubicarse en zonas inundables o pantanosas.
m) En caso de atravesar zonas urbanas, presentar cartas topográficas a escala 1:20 000, donde se indiquen los tramos que afectan dichas zonas (en los casos en que el detalle lo amerite, presentar fotografías aéreas escala 1:5 000).

9. Subestaciones Eléctricas
   a) Número de transformadores.
   b) Número de fases Capacidad en megavoltios amperios (MVA).
   c) Relación de transformación.
   d) Número de alimentadores.
   e) Número y características de las acometidas.
   f) Superficie total (hectáreas o metros cuadrados).
   g) Superficie y características del cuarto de control.
   h) Características de diseño de la barda perimetral.
   i) Sistema de tierras.
   j) j) Otros (especificar).
10. Líneas de transmisión
   a) Capacidad de transmisión de las líneas (voltaje).
   b) Número de circuitos.
   c) Longitud de la línea.
   d) Ancho del derecho de vía.
   e) Cable conductor (tipo
   f) Aislador (tipo).
   g) Estructuras de soporte (tipos).

"Construcción de Puente Vehicular Calle Ignacio Ríos" Localidad La Defensa, Castillo de Teayo, Veracruz".

h) Número aproximado de estructuras.
i) Cimentación (tipo).
j) Sistema de tierras.
k) Protección catódica.
l) Manejo de la vegetación dentro del derecho de vía.
m) Dimensiones de las brechas de tendido y patrullaje.
n) Área de maniobras para armado de estructuras.
o) Área de maniobras de tendido.

11. Otras

2.2.5. *Características del área del proyecto.*
2.2.6. *Programación*
2.2.7. *Estudios de campo y gabinete*
2.2.8. *Preparación del sitio y construcción.*
2.2.9. *Operación y mantenimiento.*
2.2.10. *Etapa de Abandono del Sitio*
2.2.11. *Utilización de explosivos.*
2.2.12. *Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera*
2.2.13. *Generación de Gases Efecto Invernadero*
2.2.13.1. *Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H20, C02, CH4, N20, CFC, O3, entre otros.*
2.2.13.2. *Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida.*
2.2.13.3. *Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto*

3. *Vinculación con los Ordenamientos Jurídicos Aplicables en Materia Ambiental y, en su Caso, con la Regulación del Uso de Suelo*

3.1. Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)
3.2. Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipales.
3.2.1. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024
3.2.2. Plan Veracruzano de Desarrollo 2019-2024
3.2.3. Programa Municipal de Desarrollo
3.2.4. Normas Oficiales Mexicanas
3.2.5. Reglamentos de la LGEEPA relacionados con el proyecto.
3.3. Programa Nacional de Desarrollo Urbano Estrategia Nacional de Cambio Climático y Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT), entre otros.
3.4. La Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento para la Transición Energética.
3.5. Convenios o Tratados Internacionales, tales como CITES, Tratados Fronterizos, etc.
3.6. Bandos y Reglamentos Municipales
3.7. Otros Ordenamientos Legales Aplicables

4. Descripción del Sistema Ambiental y Señalamiento de la Problemática Ambiental Detectada en el Área de Influencia del Proyecto
4.1. Inventario Ambiental
4.2. Delimitación del Sistema Ambiental
4.3. Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental
4.4. Caracterización y Análisis Retrospectivo de la Calidad Ambiental del SA.

- Análisis de áreas de influencia directa e indirecta.
- Áreas y épocas sensibles, de riesgos y de peligro.
- Efectos significativos que potencialmente pueden presentarse más allá del área de influencia directa del proyecto, considerando aspectos tales como la contaminación a la calidad del agua lagunar, la afectación del tránsito de especies, etc.
- El periodo de tiempo en el cual el proyecto puede alcanzar a afectar espacios geográficos de manera acumulativa, permanente y/ o después de un periodo de latencia (manifestación tardía del impacto).
- Límites administrativos: barreras de tiempo y espacio derivados de aspectos administrativos, políticos, sociales o económicos (no muy recomendable para la generalidad de los proyectos).
- Límites del proyecto: escalas de tiempo y espacio sobre las que el proyecto se extiende.
- Límites técnicos: limitantes impuestos por la impredecibilidad de algunos sistemas naturales y por las capacidades limitadas del estado del arte para medir el cambio ambiental.
- Interacción de Especies:

4.1.1. *Medio Abiótico*

A. Clima y Fenómenos Meteorológicos:
- Tipo de clima

a) Temperatura:
b) Precipitación Pluvial:
c) Vientos Dominantes:
d) Calidad Atmosférica de la Región:
e) Factores Meteorológicos Extremos:
f) Humedad relativa:
g) Nubosidad e Insolación:

B. Geología y Geomorfología:

- Características Geomorfológicas más importantes de la zona, tales como cerros, depresiones, laderas, etc.
- Geología Estructural
- Geología Histórica del Lugar;
- Porosidad, Permeabilidad y Resistencia de las Capas Geológicas;
- Geología Económica.
- Características Litológicas.
- Unidades litológicas presentes en la zona del proyecto:
- Características del Relieve.

"Construcción de Puente Vehicular Calle Ignacio Ríos" Localidad La Defensa, Castillo de Teayo, Veracruz".

- Relieve. –
- Topografía
- Vulnerabilidad del área de estudio:
- Presencia de Fallas y Fracturamientos en el predio o área de estudio.
- Susceptibilidad de la Zona B: Sismicidad, Deslizamientos, Derrumbes e inundaciones.

C. Suelos:

- Tipos de Suelos en el Área de Estudio:

a) Referencia Dicha Clasificación;
b) Características Fisicoquímicas:
c) Presencia de contaminantes en el suelo.
d) Uso potencial del suelo;
e) Estabilidad Edafológica.
f) Grado de erosión. (Pérdida de suelo expresado en kg/m^2).

D. Hidrología Superficial y Subterránea Hidrología superficial.

a) Hidrología Superficial.
b) Delimitación de la Subcuenca y Microcuenca (s);
c) Embalses y cuerpos de agua dentro del área de estudio (lagos, presas, lagunas, ríos, arroyos, etc.);
d) Hidrología Subterránea.
e) Drenaje Subterráneo:
f) Usos Principales.

4.1.2. *Medio Biótico.*

a) Vegetación
b) Fauna

4.1.2.1. Ecosistema y Paisaje Análisis de visibilidad.
4.1.2.2. Análisis de la Calidad Visual del Paisaje
4.1.2.3. Biodiversidad:
4.1.2.4. Ecosistemas:
4.1.3. Medio Socioeconómico.
4.1.3.1. Demografía.

a) Uso actual del suelo en el predio y sus colindancias.
b) Colindancias del terreno. –
c) Urbanización del Área. –
d) Vías de acceso al área donde se desarrollará el proyecto. –
e) Asentamientos Humanos. –
f) Sensibilidad Social Existente ante los Aspectos Ambientales. –

4.1.3.2. Aspectos Culturales y Estéticos.

a) Uso actual del suelo en el predio y sus colindancias. –
b) Tipos de Organizaciones Sociales Predominantes;
c) Tipo de Viviendas en el área y cobertura de servicios básicos, (agua potable, drenaje y energía eléctrica), por núcleo de población detectado.

4.1.3.3. Economía.

4.2. Descripción General del Sistema Ambiental Actual.
4.2.1. *Diagnóstico Ambiental*
5. Identificación, Descripción y Evaluación de los Impactos Ambientales.
5.1. Identificación de impactos.
5.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.
5.1.1.1. Evaluación Cualitativa y Cuantitativa para la Identificación de Impactos

a) Lista de Chequeo (Check List).
b) Análisis del Proyecto
c) Situación pre operacional del entorno
d) Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

5.2. Caracterización de los impactos.
5.2.1. Indicadores de impacto
5.2.1.1. Lista indicativa de indicadores de impacto.
5.2.2. Valoración de los Impactos.
5.2.3. Resultados.
6. Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales
6.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental
6.1.1. Descripción de la estrategia o sistema de medidas de mitigación.
6.2. Impactos Residuales
6.3. Elaboración de un Plan de Manejo Ambiental
6.3.1. Objetivos del Plan de Manejo.
6.3.2. Contenido del Plan de Manejo Ambiental.
6.3.3. Programa de mitigación.
6.3.4. Programa de compensación.
6.3.5. Programa de Prevención de Riesgo Ambiental.
6.3.6. Programa de Atención a Contingencias Ambientales.
6.3.7. Programa de Seguimiento
6.3.8. Programa de Participación Ciudadana
6.3.9. Programa de participación ciudadana
6.3.10. Programa de Capacitación.
6.3.10.1. Capacitación de personal para laborar.

[redacted]

6.3.10.2. Personal profesional.
6.3.10.3. Personal técnico especializado.
6.3.10.4. Personal técnico no especializado.
6.3.10.5. Personal no especializado.
7. Pronósticos Ambientales y, en su Caso, Evaluación de Alternativas.
7.1. Pronostico del escenario.
7.2. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.
7.3. Descripción y análisis del escenario con proyecto.
7.4. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.
7.5. Pronóstico Ambiental.
7.6. Evaluación de Alternativas.
8. Conclusiones
9, Memoria Fotográfica
10. Glosario de Términos y Bibliografía.
10.1. Glosario de Términos.
10.2. Bibliografía
Diagnóstico ambiental e indicadores de calidad ambiental
Indicadores de Impacto Ambiental:
11. ANEXOS
11.1. Relación de Anexos.
Anexo-1 Acta Constitutiva de la Institución Promovente
Anexo-2 RFC de la Institución Promovente
Anexo 3. Poder del Representante Legal e identificación Oficial.
Anexo 4 Cedula Profesional, CURP y el RFC del responsable del estudio.
Anexo 5 Desglose de Costos del Proyecto.
Anexo 6 Planos del Proyecto
Anexo 7 Memoria Técnico Descriptiva
Anexo 8 Programa de Trabajo.
Anexo 9. Plano Topográfico
Anexo 10-A Imagen de UGA
Anexo 10-B Tabla de Criterios Ecológicos
Anexo 11 Cartas de Ubicación del Proyecto
Anexo 12 Cartografías Temáticas
Anexo 13 Cartas Ambientales
Anexo 14-A Ubicación de Pozos de Agua
Anexo 14-B Plano de Identificación de las Zonas de Muestreo de Flora y Fauna dentro del predio
Anexo 15-A Lista de Chequeo de Componentes Ambientales
Anexo 15-B Lista de Verificación de las Actividades del Proyecto
Anexo 16-A matriz de interacción para Identificar el Impactos
Anexo 16-B matriz de Evaluación de Impactos:
Anexo 16-C matriz de Valoración de Impactos
Anexo 17 Programa de Vigilancia Ambiental.
7. ANEXOS
7.1. Relación de Anexos
Anexo-1 Acta Constitutiva de la Institución Promovente
Anexo-2 RFC de la Institución Promovente
Anexo 3. Poder del Representante Legal e identificación Oficial.
Anexo 4 Cedula Profesional, CURP y el RFC del responsable del estudio.
Anexo 5 Desglose de Costos del Proyecto.
Anexo 6 Planos del Proyecto
Anexo 7 Memoria Técnico Descriptiva
Anexo 8 Programa de Trabajo.
Anexo 9. Plano Topográfico
Anexo 10-A Imagen de UGA
Anexo 10-B Tabla de Criterios Ecológicos
Anexo 11 Cartas de Ubicación del Proyecto
Anexo 12 Cartografías Temáticas
Anexo 13 Cartas Ambientales
Anexo 14-A Ubicación de Pozos de Agua
Anexo 14-B Plano de Identificación de las Zonas de Muestreo de Flora y Fauna dentro del predio
Anexo 15-A Lista de Chequeo de Componentes Ambientales
Anexo 15-B Lista de Verificación de las Actividades del Proyecto
Anexo 16-A matriz de interacción para Identificar el Impactos
Anexo 16-B matriz de Evaluación de Impactos:
Anexo 16-C matriz de Valoración de Impactos
Anexo 17 Programa de Vigilancia Ambiental.
7.2. Relación de Tablas
Tabla 1 Doctos Legales del Responsable Técnico
Tabla 2 Inversión Requerida
Tabla 3 Coordenadas del Proyecto.
Tabla 4 Condiciones Determinantes
Tabla 5 Etapas de Construcción

Tabla 6 Modelo de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca del Rio Tuxpan
Tabla 7 Objetivo, Metas Nacionales y Estrategias Transversales del PND
Tabla 8 Vinculación con las Normas Oficiales Mexicanas
Tabla 9 Factores Meteorológicos Extremos
Tabla 10. Cuerpos de agua del área de estudio.
Tabla 11. Localización y distancias de los cuerpos de agua del área de estudio.
Tabla 12 Grado de contaminación en cuerpos de agua identificados
Tabla 13 Identificación del Acuífero Álamo -Tuxpan
Tabla 14. Descripción de la Flora de Castillo de Teayo y la región
Tabla 15 Vegetación Característica del Predio y sus Zonas Colindantes
Tabla 16.- Descripción de la Fauna de Castillo de Teayo y la Región
Tabla 17 Fauna característica de Otras Zonas, Fuera del Sitio del Proyecto
Tabla 18 Especies de Fauna Identificadas Dentro de la NOM 059 SEMARNAT.
Tabla 19 Especies de Fauna Identificadas en el Sitio del Proyecto
Tabla 20 Especies de Fauna Referenciadas cerca del Sitio del Proyecto
Tabla 21 Valores Asignados Al Paisaje
Tabla 22 Cálculo Para Los Elementos Paisajísticos
Tabla 23 Valor Potencial Estético del Paisaje
Tabla 24 Análisis de la calidad visual del paisaje
Tabla 25 Factores del Paisaje
Tabla 26 Valores del Paisaje
Tabla 27 Evolución de la Población
Tabla 28 Estadísticas de la Población
Tabla 29 Distribución de la Población
Tabla 30 Distribución de la Población
Tabla 31 Distribución Étnica de la Población
Tabla 32. Comunicaciones y Transportes Red Carretera, 2018
Tabla 33 Vehículos de Motor, 2017-2018
Tabla 34 Puntos de Servicio Postal, 2018
Tabla 35 Características de las Viviendas, 2015
Tabla 36 Vulnerabilidad Social
Tabla 37 Marginación,
Tabla 38 Urbanización, 2018
Tabla 39 Características del Sector Escolar, Inicio de Cursos 2019-2020
Tabla 40 Empleo, 2015
Tabla 41 Agricultura, 2019
Tabla 42 Ganadería y Avicultura, 2020
Tabla 43 Principales Características de las Unidades Económicas, 2019
Tabla 44 Actividades del Proyecto por Etapas.
Tabla 45 Componentes Ambientales
Tabla 46 Criterios de Valoración de Impacto.
Tabla 47 resultados de las matrices de interacción.
Tabla 48 Programa de mitigación
Tabla 49 Programa de compensación
Tabla 50 Programa de Participación Ciudadana
Tabla 51 Escenarios consecuentes a la propuesta del proyecto

7.3. Relación de Imágenes

Imagen 1. Localización del Sitio del Proyecto
Imagen 2 Ubicación del Predio
Imagen 3 Plano de Planta de Puente
Imagen 4 Plano de Sección Transversal de Puente
Imagen 5 Plano de Sección Longitudinal de Puente
Imagen 6 manejo de residuos
Imagen 7 Representación Gráfica Regional en un Área de 1000 m
Imagen 8 Representación Gráfica Local Área del Proyecto 36.84 m2.
Imagen 9 Región Ecológica
Imagen 10 Estrategias Sectoriales
Imagen 11. Localización del Acuífero.
Imagen 12. Tipo de rocas en el acuífero
Imagen 13. Profundidad al nivel estático (m), 2010
Imagen 14. Profundidad al nivel estático (m), 2010

CAPITULO 1

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

JUNTOS CONSTRUYAMOS SU GRANDEZA
H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL
CASTILLO DE TEAYO
2022-2025

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

1.1. Datos generales del proyecto:

Los trabajos referentes a esta obra consisten en la demolición de un paso vehicular existente a base de muros de piedra y alcantarilla de concreto y cuyo estado físico se encuentra muy deteriorado, por lo cual se reemplazará por un puente vehicular de las mismas dimensiones y en el mismo sitio, con la estructura adecuada para su operatividad.

1.1.1. Nombre del proyecto

"Construcción de Puente Vehicular Calle Ignacio Ríos." Localidad La Defensa, Castillo de Teayo Veracruz

1.1.2. Ubicación del proyecto

Calle Ignacio Ríos S/N Localidad La Defensa, municipio de Castillo de Teayo, Veracruz. Coordenadas 20°40'9.12"N 97°43'9.85"O

.

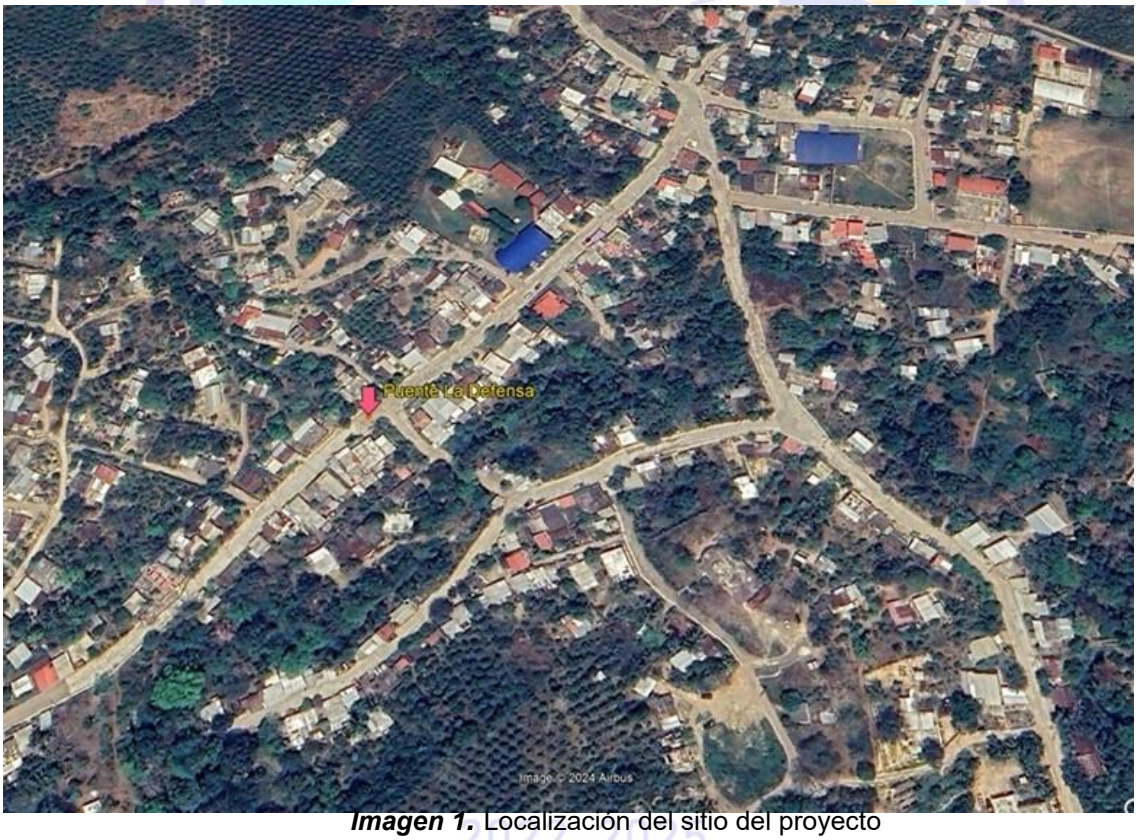


Imagen 1. Localización del sitio del proyecto

1.1.3. Duración del proyecto

El proyecto tendrá una duración de cuatro meses y en una sola etapa distribuida en 16 semanas. (ver **tabla 2 programa de trabajo**)

Con la finalidad de mejorar la red carretera del municipio de Castillo de Teayo, Veracruz, se contempla desarrollar la obra en una sola etapa de 120 días y no incluye en ninguna de sus etapas actividades altamente riesgosas.

1.2. Datos generales del promovente

H. Ayuntamiento Constitucional de Castillo de Teayo Veracruz., es el ente promovente del proyecto en estudio **Ver Anexo-1** Acta Constitutiva de la Institución Promovente

1.2.1. Registro Federal de Contribuyentes del promovente

El RFC del H. Ayuntamiento Constitucional de Castillo de Teayo Veracruz es

****

1.2.2. Nombre y cargo del representante legal

C. Esteban Ávila Hernandez, Presidente Municipal de Castillo de Teayo, Veracruz. **Anexo 3**. Poder Legal e Identificación Oficial.

1.2.3. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:

****

1.2.4. Nombre del Responsable Técnico del Estudio

El Responsable Técnico de la Elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental es el **C. Biol. Efrén Gallardo Alejandre**. (**Anexo 4-**A Identificación Oficial del responsable).

1.2.4.1. Domicilio y Teléfono.

****

1.2.4.2. Cedula Profesional, RFC.

La documentación del Responsable de la Elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental es: (Ver **Anexo 4** Cedula Profesional, CURP y el RFC del responsable del estudio.

Tabla 1 Doctos Legales del responsable técnico

DOCUMENTO	CLAVE
CED. PROF.	3013590
R. F. C.	**********
C. U. R. P.	**********

H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL
CASTILLO DE TEAYO
2022-2025

CAPITULO 2

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

JUNTOS CONSTRUYAMOS SU GRANDEZA
H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL
CASTILLO DE TEAYO
2022-2025

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. Información general del proyecto

Los trabajos referentes a esta obra consisten en la demolición de un paso vehicular existente a base de muros de piedra y alcantarilla de concreto y cuyo estado físico se encuentra muy deteriorado, por lo cual se reemplazará por un puente vehicular de las mismas dimensiones y en el mismo sitio, con la estructura adecuada para su operatividad.

2.1.1. Objetivos y Justificación.

Se desarrollará la construcción de un puente nuevo bajo en la localidad la Defensa en el municipio, de Castillo de Teayo Veracruz, para beneficiar a la población con mejores condiciones para la vialidad que cruza algunos cuerpos de agua y que permitan brindar infraestructura segura y eficiente a personas y vehículos que necesitan transitar a través de un puente vehicular.

2.1.1.1. Proporcionar una justificación para el proyecto propuesto (necesidad) destacando los beneficios a las comunidades vecinas y al desarrollo económico de la región y del país. Indicar el tipo de obra civil que pretende realizarse: en su conjunto, de acuerdo con su naturaleza, objetivos, características, distribución espacial de obras y/o actividades principales, de servicios y obras asociadas.

Ampliar y modificar las condiciones actuales del puente existente cuyo estado físico se encuentra muy deteriorado y se pretende con la modificación actual mejorar el funcionamiento del mismo, bajo mejores estándares de seguridad y de vialidad, permitiendo a las comunidades involucradas contar con un acceso confiable para la población en general.

2.1.1.2. Indicar el o los objetivos generales y específicos (propósito) del proyecto propuesto incluyendo si se trata de uno nuevo, una expansión de un proyecto existente o la modernización de una obra en operación existente.

Objetivos General

El proyecto consiste en sustituir una obra que se encuentra en total deterioro para ser sustituida por un proyecto nuevo cual forma parte un plan o de un programa de desarrollo el municipio de Castillo de Teayo Veracruz mismo que se identifica dentro del sector comunicaciones y transportes.

Se contempla que el proyecto se trata de la construcción de un puente vehicular nuevo que permitirá comunicar a la localidad La Defensa en el municipio de Castillo de Teayo Veracruz,

2.1.1.3. Objetivo Específico

La construcción de esta obra será generar un beneficio social, satisfaciendo así una necesidad básica, misma que se reflejará en la calidad de vida de los habitantes de la localidad en estudio. Con esta obra únicamente se sustituirá el puente totalmente deteriorado por una obra Nueva como mejora en vías de comunicación en un proyecto previamente destinado para tal fin y de la población.

La obra se desarrollará con recursos municipales y una inversión estimada superior a los 1,120,000.00 pesos, dentro de los objetivos del proyecto no considera la realización de

obras de protección costera con énfasis en la reducción de riesgos en materia de protección civil a la población de la zona, causados por desastres naturales que pudieran presentarse en el futuro.

2.1.1.4. Justificación del Proyecto.

La principal cuestión en afluente de la corriente del Arroyo Monte Alto de la Localidad la Defensa que se encuentra en La Calle Ignacio Ríos.

Dicho proyecto se pretende llevar la construcción del Puente Vehicular, con el cual se pretende sustituir a la alcantarilla de apenas 6.014 m de largo y un ancho de un solo carril de 6.0 m lo que la área hidráulica es inferior al de proyecto esto ha dado a socavaciones por la velocidad del escurrimiento ya que el arroyo es de respuesta rápida y se presentan daños en los aleros y hundimientos diferenciales, por ello se pretende sustituir la alcantarilla por un puente de mayor dimensión en longitud y Paso vehicular. Con esto determinamos lo siguiente:

Tabla 2 Características del sitio

Ancho de Carril:	6.87 m
Clasificación del Camino Según SCT:	No Especificada
Largo	9.10 m
Carga Propuesta:	Hs20
Tipo de Terreno:	Con Elevación Moderada
Tipo de Suelo:	Arcilla Expansiva
Erosión:	Nula
Visibilidad:	Limitada por Vegetación Espesa
Accesibilidad:	Limitada por Deflexiones Cerradas
Tipo de Corriente de Afluente:	Intermitente
Clima:	Húmedo

2.1.2. Antecedentes.

Es una obra existente que necesita mejorarse ya que antes se habilito un Puente Vehicular a base de muros de piedra y alcantarilla de concreto que resultaba poco segura a la población, con el nuevo puente vehicular para la comunidad de La Defensa en Castillo de Teayo Veracruz

Con la obra resultaran beneficiadas con la construcción de un puente vehicular con mejores condiciones de operación, así como otras comunidades en el Municipio de Castillo de Teayo Veracruz.

2.1.3. Ubicación física y dimensiones del proyecto

e) El proyecto se ubica en Calle Ignacio Ríos S/N Localidad La Defensa, municipio de Castillo de Teayo, Veracruz. Coordenadas 20°40'9.12"N 97°43'9.85"O

Las colindancias del terreno son:

- Norte con Calle Ignacio Ríos en La Defensa, Castillo de Teayo;
- Sur con Calle Ignacio Ríos en La Defensa, Castillo de Teayo
- Este con terreno particular y Arroyo Monte Alto
- Oeste con terreno particular y Arroyo Monte Alto



Imagen 2 Ubicación del Predio

f) Presentar un plano de conjunto del proyecto en el cual se muestra la distribución total de las obras que conforman el proyecto, a una escala que permita la visualización objetiva de los detalles, textos e imágenes

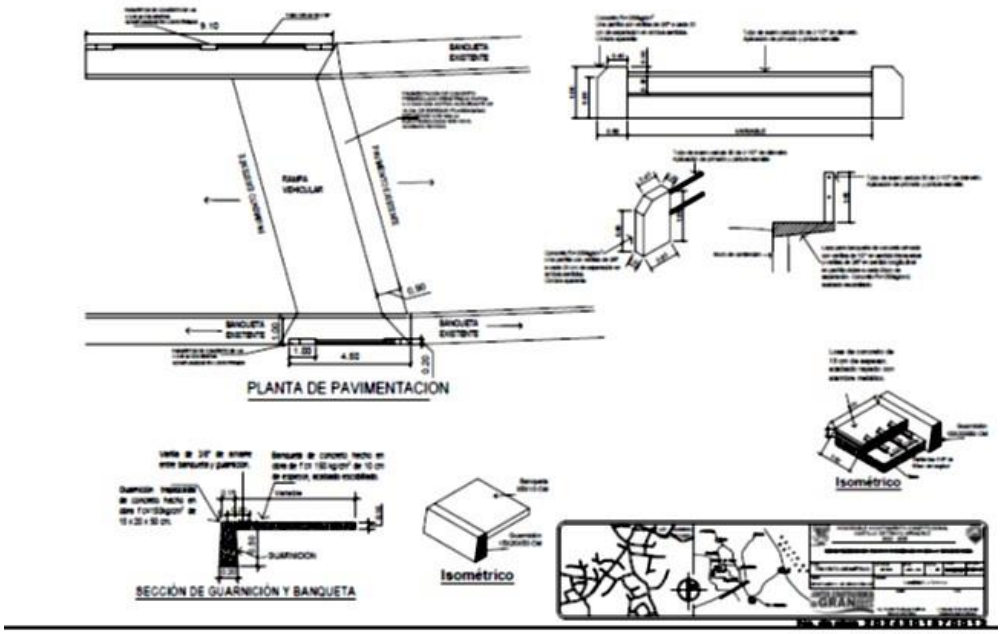


Imagen 3 Plano de Planta de Puente

g) **Presentar un plano de conjunto del proyecto donde se identifiquen de ser el caso, indicar la totalidad de las obras complementarias o asociadas, tanto de carácter temporal como permanente, incluidos caminos de acceso bancos de material y sitios de tiro.** Ver **Anexo 5** Planos del Proyecto

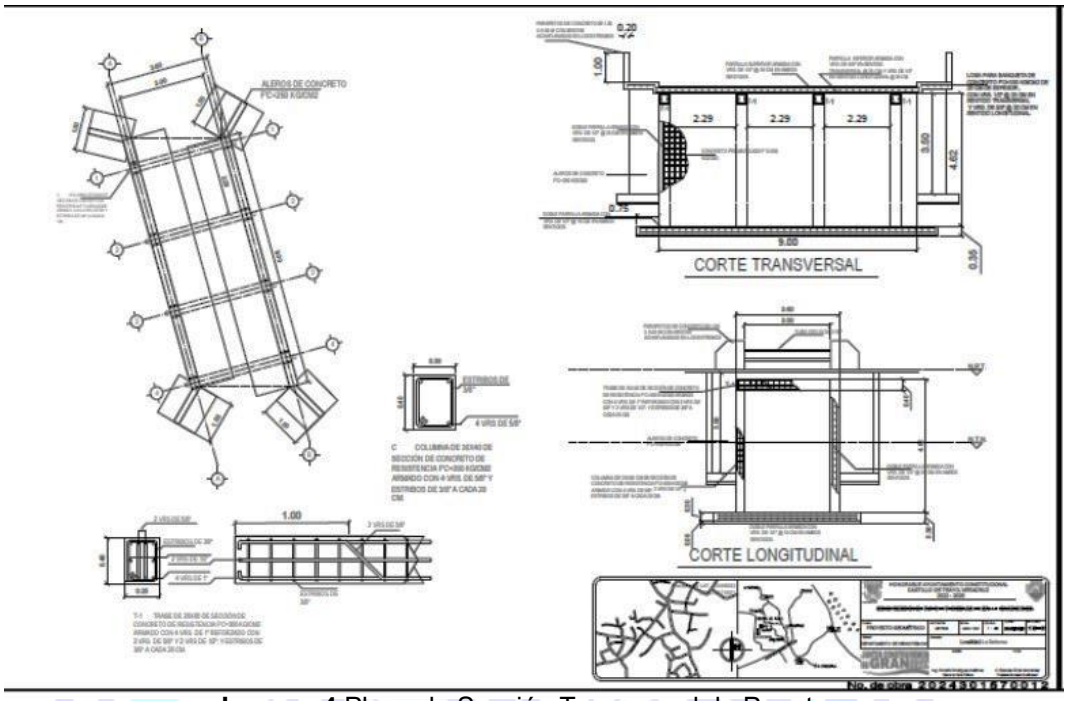


Imagen 4 Plano de Sección Transversal de Puente

h) Así como la superficie total requerida para el proyecto, y en su caso especificar la superficie a afectar con cobertura vegetal forestal, por tipo de comunidad vegetal existente en el sitio de ubicación de la obra o actividad (selva, manglar, tular, bosque, etc.).

La superficie requerida para el desarrollo del proyecto es en general de 50 m^2, no se desarrolla en proyecto en zona forestal, las comunidades existentes en el predio son del tipo suscesional compuesta por vegetación dispersa sobresaliendo pastizales y especies rastreras.

El sitio del proyecto se ubica en zona suburbana carece de vegetación forestal, preferentemente se identifica algunos arboles frutales como mangos, guajes (Liliaque) y vegetación inducida asi como vegetación tipo ornamental de jardín.

El predio del proyecto aun cuando se encuentra incluida en un atlas de riesgo, se encuentra en un nivel de riesgo medio por situación de inundación, ya que se encuentra sobre un arroyo de respuesta rápida, lo cual podría ocasionar una suspensión temporal de servicios de transporte por lo que la construcción del puente vehicular podría establecer por las características constructivas que se proyectan una disminución del potencial de riesgo a la población en cuanto a servicios.

Las características del sitio son zonas urbanas y sus alrededores son potencialmente agropecuarias y por tanto no se encuentra a en una zona de alto riesgo.

2.1.4. Inversión requerida

El ayuntamiento de Castillo de Teayo Veracruz se reserva los costos reales por someter la obra Mediante un proceso de licitación, sin embargo, se proponen algunos costos estimados como se da a continuación. Ver **Anexo 6** Desglose de Costos del Proyecto.

Tabla 2 Inversión Requerida

No.	Concepto	Inversión	Porcentaje de Inversión
1	Adquisición del Terreno	$ 0.00	0.00%
2	Trámites, Estudios y Proyectos	$ 45,000.00	4.02%
3	Costo de Permisos y Derechos de Conexión	$ 40,000.00	3.57%
4	Construcción del puente	$ 965,937.00	86.24%
5	Plan de Manejo Ambiental	$ 69,063.00	6.17%
	Costo Total del Proyecto	**$ 1,120,000.00**	**100.00%**

2.1.5. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

En el sitio del proyecto no se pretende realizar obras de urbanización, solo se tiene proyectado la construcción de un puente vehicular que permitirá servir de enlace entre las comunidades y la localidad de La Defensa además de algunas otras localidades del municipio de castillo de Teayo Veracruz.

La obra se pretende realizar es la construcción de un puente vehicular en un camino de pavimentado en una zona rural el cual cuenta en el sitio con servicios básicos como agua potable, energía eléctrica, drenaje, etc.) servicios de apoyo (líneas telefónicas, etc.).

La disponibilidad de servicios básicos y de servicios de apoyo, durante el tiempo que dure el proyecto serán proporcionados por parte del H. Ayuntamiento de Castillo de Teayo y la empresa que se le asigne el contrato de obra (dato desconocido) será el responsable de construir la obra proyectada

2.2. Características Particulares del Proyecto

Los trabajos referentes a esta obra consisten en la demolición de un paso vehicular existente a base de muros de piedra y alcantarilla de concreto y cuyo estado físico se encuentra muy deteriorado, por lo cual se reemplazará por un puente vehicular de las mismas dimensiones y en el mismo sitio, con la estructura adecuada para su operatividad.

ALCANCES

Los alcances de estos trabajos serán: trazo y nivelación, demolición de concreto con maquina y de manera manual de concreto simple y mampostería.

Se incluyen las siguientes actividades como:

PRELIMINARES

1. **LETRERO DE IDENTIFICACIÓN.**

Letrero de 2.00 x 1.50 m de identificación de la obra, a base madera de 1a. 4" x 1" en marco reforzado, en lona de vinil de 2.00 x 1.50 m utilizando cinchos como amarre para la colocación de la lona en el marco de madera y colocación en la obra.

2. **DEMOLICION MANUAL DE MAMPOSTERIA**

Demolición a mano de mampostería piedra braza de 30 a 40 cm de espesor y hasta 3.50m. de altura, incluye apile del material.

3. **DEMOLICION A MANO DE CONCRETO SIMPLE**

Demolición a mano de concreto simple, incluye: apile de material

4. DEMOLICION DE CONCRETO CON MAQUINA

Demolición de concreto con máquina de concreto hidráulico inc. apile de material

5. TRAZO Y NIVELACIÓN.

Trazo y nivelación de terreno plano por medios manuales, utilizando manguera de plástico transparente, clavos e hilo sedal o cáñamo, estableciendo ejes y referencias con postes y travesaños de madera de segunda marcando con Calidra el trazo realizado.

PUENTE VEHICULAR

6. COLOCACION DE ADEME

Suministro y colocación de ademe de madera, incluye materiales y mano de obra.

7. BOMBEO DE ACHIQUE

Bombeo de achique con bomba auto cebante propiedad del contratista de 2" de diámetro

8. EXCAVACION CON MAQUINARIA

Excavación con maquina en material Tipo II de 0.00 a 7.00 m. de profundidad, inc. afine de taludes y fondo, mano de obra, herramienta y equipo.

9. PLANTILLA DE CONCRETO SIMPLE

Plantilla de concreto simple de 8 cm de espesor concreto f˙c=100 kg/cm2, incluyendo: materiales, mano de obra, herramienta y equipo.

10. ZAPATA CORRIDA DE F´C=250

Zapata corrida de 1.50 m de ancho x 0.30 m de espesor, concreto f'c=250kg/cm2 armado con doble parrilla de vs. De 1/2" @ 15 cm ambos sentidos, incluye: elaboración, vaciado, cimbrado, habilitado y descimbrado. Se realizarán las pruebas de laboratorio las que la supervisión considere pertinentes y/o necesarias.

11. CONSTRUCCION DE MURO DE 30 CM F´C=250 KG/CM2.

Construcción de muro de 30 cm de espesor, de concreto f'c=250kg/cm2, armado con doble parrilla de varillas de 1/2" a cada 25 cm de separación en ambos sentidos, acabado común, cimbra por ambos lados.

12. COLUMNA INTERMEDIA DE 30 X 40 CM.

Columna intermedia en muro de 30 x 40 cm de sección, concreta resistencia f'c = 250 kg/cm2, armada con 4 vs de 5/8"ø, 2 vs de 1/2" ø y estribos de 3/8" ø @ 20cm, incluye suministro y habilitado de acero, cimbrado, descimbrado, colado de concreto, vibrado, mano de obra, equipo y herramienta. Se realizarán las pruebas de laboratorio las que la supervisión considere pertinentes y/o necesarias.

13. CONSTRUCCION DE TRABE DE NERVADURA

Construcción de trabe nervadura t-1 de 0.30 x 0.40 m, armada con 6 vs de 1", 2 vs de 1/2" y 2 vs de 5/8", estribos de 3/8" @ 20 cm fy'=4200 kg/cm2. Incluye cimbra y descimbra concreto f'c=250 kg/cm2, agregado máximo 3/4". Se realizarán las pruebas de laboratorio las que la supervisión considere pertinentes y/o necesarias.

14. CONSTRUCCION DE LOSA DE RODAMIENTO DE 25 CM

Construcción de losa de rodamiento de 25 cm de espesor armada con vs. De 5/8"@ 15 cm en sentido transversal y de 1/2" @ 20 cm en sentido longitudinal, fy'=4200 kg/cm2 doble parrilla superior e inferior. Incluye cimbra y descimbra concreto f'c=250 kg/cm2, agregado maximo 3/4". Se realizarán las pruebas de laboratorio las que la supervisión considere pertinentes y/o necesarias.

15. CONSTRUCCION DE LOSA DE BANQUETA.

Construcción de losa para banqueta de concreto armada de 20 cm para terminar en 15 cm. En volado con vs. De 1/2"@ 20cm. En sentido transversal y de 3/8" @ 20 cm.en sentido longitudinal, fy'=4200 kg/cm2 doble parrilla superior e inferior , incluye cimbra y descimbra concreto f'c=250 kg/cm2, agregado máximo 3/4" . Se realizarán las pruebas de laboratorio las que la supervisión considere pertinentes y/o necesarias.

16. SUMININISTRO DE DREN DE TUBO

Suministro y colocación de dren de tubo de PVC sanitario de 4" de diámetro.

17. CONSTRUCCIÓN DE MOCHETA DE CONCRETO F'C=200 KG/CM2.

Construcción de mocheta de concreto f'c = 200 kg/cm2, de 0.60X1.00 m y 0.20 m de espesor, con chaflan en uno de sus lados, armada con vs de 3/8" a cada 20 cm de separación en ambos sentidos. incluye cimbra aparente, descimbrado, elaboración y vaciado de concreto, vibrado, materiales, mano de obra, equipo y herramienta necesaria para su correcta ejecución.

Se realizarán las pruebas de laboratorio las que la supervisión considere pertinentes y/o necesarias.

18. SUMINISTRO DE TUBO DE ACERO CED. 30.

Suministro, habilitado y colocación de tubo de acero ced.30 de 2-1/2" de diámetro para barandal. Incluye dos manos de aplicación de pintura de esmalte, primario anticorrosivo, cortes, soldadura y todo lo necesario para su correcta ejecución.

19. RELLENO DE MATERIAL DE BANCO.

Relleno de banco compactado con pisón de mano en capas de 20 cm. Incluye: material, mano de obra, herramienta y equipo necesario.

20. RELLENO DE PRODUCTO DE EXCAVACION.

Relleno producto de excavación compactado con pisón de mano en capas de 20 cm. Incluye: material, mano de obra, herramienta y equipo necesario.

21. CONCRETO ZAMPEADO DE 10 CMS DE ESPESOR.

Concreto zampeado de 10 cms de espesor f`c= 200 kg/cm2 y piedra de 3" a finos

MURO DE CONTENCION

22. PLANTILLA DE CONCRETO SIMPLE

Plantilla de concreto simple de 5 cm de espesor concreto f¨c=100 kg/cm2, inc: materiales, mano de obra, herramienta y equipo.

23. ZAPATA CORRIDA DE 1.50 DE F´C=250 KG/CM2

Zapata corrida de 1.50 m de ancho x 0.20 m de espesor, concreto f'c=250kg/cm2 armado con doble parrilla de vs. De 1/2" @ 15 cm ambos sentidos, incluye: elaboración, vaciado, cimbrado, habilitado y descimbrado. Se realizarán las pruebas de laboratorio las que la supervisión considere pertinentes y/o necesarias.

24. CONSTRUCCION DE MURO DE 20 CM DE F´C=250 KG/CM2.

Construcción de muro de 20 cm de espesor, de concreto f'c=200 kg/cm2, armado con doble parrilla de varillas de 1/2" a cada 20 cm de separación en ambos sentidos, acabado común, cimbra por ambos lados. Se realizarán las pruebas de laboratorio las que la supervisión considere pertinentes y/o necesarias.

GUARNICIONES Y BANQUETAS

25. EXCAVACION POR MEDIOS MANUALES.

Excavación a mano en cepas en material seco tipo II, profundidad de 0.00 a 2.00 m. incluye: afine de taludes y fondo, mano de obra, herramienta y equipo necesario. Se realizará con zapapico, pala espada, cavadora y/o pala de corte en las áreas previamente trazadas colocando el material a un costado de la cepa sin obstruir el proceso constructivo.

26. ELABORACIÓN DE GUARNICION TRAPEZOIDAL

Se colocará la cimbra a base de cimbraplay y/o tabla de pino troquelada con barrotes dejando el escarpio sobre el arroyo vehicular con la sección indicada en el plano de proyecto, con un concreto hecho en obra con revolvedora de 1 saco de una resistencia de f´c= 150 kg/cm2, reforzada con 2 vs., del #3 y estribos del #2 a 60 cm. de separación, colocando celotex a cada 10 m para la junta de construcción; el acabado de la corona de la guarnición será con llana metálica conservando el alineamiento y los niveles de proyecto. Esta partida incluye Prueba de laboratorio, el número que la supervisión indique.

27. RELLENO DE PRODUCTO DE EXCAVACION

Se realizará el relleno de cepas con material seleccionado producto de la excavación compactado con pisón de mano en capas de 20 cm. sin piedras y escombro.

28. RELLENO DE BANCO COMPACTADO

Se realizará el relleno de cepas con material seleccionado producto de la excavación compactado con pisón de mano en capas de 20 cm. sin piedras y escombro.

29. BANQUETA DE CONCRETO F´C=150 KG/CM2

Elaboración de banqueta de concreto simple de 10 cms., de espesor f´c=150 kg/cm2, con cortes con regla metálica, acabado rayado con brocha y volteador. Se realizará el afine en forma manual y colocando cimbra de madera transversal a casa 2.50 m. de separación, realizando la elaboración del concreto hecho en obra con 1 saco de resistencia f´c= 150 kg/cm2 utilizando grava – arena limpia y vaciando el concreto con carretilla no de forma continua.

Esta partida incluye Prueba de laboratorio, el número que la supervisión indique.

30. CORTE CON REGLA METALICA

Se realizará el corte de la banqueta con regla metálica a base de solera de 10 mm de espesor y 25 mm de ancho colocada transversalmente a cada 3.00 m promedio, garantizando los lineamientos que marca el proyecto, retirando la regla metálica una vez alcanzado el fraguado Óptimo.

31. SUMINISTRO Y COLOCACION DE JUNTAS DILATACION

Se realizará el calafateo de juntas de dilatación a base de asfalto oxidado No. 12 disuelto en recipiente metálico con fuego (leña y/o gas butano) en un lugar seguro donde no se vaya ocasionar algún accidente a las áreas aledañas a la obra colocándolo antes de cristalizarse en forma manual sobre el área donde se realizó el corte con regla metálica de 10 mm de ancho y 25 mm de profundidad, dejando recortado el asfalto con machete o tarpala que se haya escurrido en la banqueta dejando la junta transversal alineada uniformemente.

32. APLICACIÓN DE PINTURA EN RAMPAS PARA DISCAPACITADOS

Se aplicará pintura en rampas para personas con capacidades diferentes con pintura comex top deportivo color azul tenis y rotulado de logotipo universal con pintura alquidalica-hule clorado marca comex viacolor señalamiento high tec blanco 68-51 diseño tipo. Incluye materiales y mano de obra.

33. SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA EN GUARNICIONES

Se realizará la limpieza manual con cepillo de plástico y/o lija, barrido con escoba para retirar el polvo e inmediatamente se realizara la aplicación de sellador vinílico con brocha o rodillo en forma manual en proporción 5:1; una vez secada la superficie se procede a realizar la aplicación de la primer mano de pintura alquidalica-hule clorado marca comex viacolor señalamiento high tec amarillo 68-53 con un desarrollo de 30 cm. una vez alcanzado el secado optimo se procede a realizar la aplicación de la segunda mano de pintura.

- La superficie a pintar deberá lijarse y Re plastecerse totalmente (fondeado)
- No se aplicará la pintura sobre aplanados frescos.

PAVIMENTO EN ACCESOS

34. EXCAVACION POR MEDIOS MECANICOS

Excavación por medios mecánicos para abrir caja en material tipo II, con retroexcavadora y/o moto conformadora de acuerdo a los niveles indicados con el trazo y nivelación, incluyendo el apile del material en los costados de la calle donde no obstruya el proceso constructivo.

35. OPERACIÓN DE TENDIDO DE MATERIAL DE BASE

Se realizará el suministro, acamellonado, Operación de mezclado, tendido y compactación de base con material tipo Mecatepec (cascajo) compactado al 95% de su PVSM. con rodillo liso vibratorio incorporándole agua hasta alcanzar la compactación deseada en capas de 20 cm de espesor, se realizarán las pruebas de laboratorio las que la supervisión considere pertinentes y/o necesarias.

36. SUMINISTRO Y COLOCACION DE MALLA ELECTROSOLDADA

Se realizará el extendido de la malla electrosoldada 6/6-10/10 en forma manual y con grifa en las áreas donde se requiera realizar el traslape este será de 15 cm amarrada con alambre recocido calzando la malla para que quede recubierta con concreto en la parte inferior de mínimo 1/3 del espesor del concreto.

37. PAVIMENTO DE CONCRETO PREMEZCLADO RESISTENCIA F´C=250 KG/CM2

Se colocará la cimbra en reglas y fronteras de acuerdo a trazo definido; Se suministrará el concreto premezclado con una resistencia f´c= 250 kg/cm2 incluyendo el acarreo desde la planta, vaciado con carretilla y botes, resistencia f´c= 250 kg/cm2. agregado máximo 3/4".

Acabado en forma manual con llana metálica y/o flota de aluminio y cepillo de alambre texturizador. Se realizarán las pruebas de laboratorio las que la supervisión considere pertinentes y/o necesarias.

38. SUMINISTRO DE BARRA DE AMARRE

Suministro y colocación de barra de amarre con varilla corrugada de 1/2 de diámetro de 60 cm de longitud @ 90 cm. de separación colocada

39. CORTE DE PAVIMENTO CON REGLA METALICA

Se realizará el corte del pavimento con regla metálica a base de solera de 10 mm de espesor y 25 mm de ancho colocada transversalmente a cada 4.00 m promedio, garantizando los lineamientos que marca el proyecto, retirando la regla metálica una vez alcanzado el fraguado Óptimo.

40. JUNTA DE EXPANSION

Se realizará la Junta de construcción o pasa juntas a base de varilla de 5/8" de diámetro a cada 30 cm. de separación, de 0.60 m. de largo, con un extremo fijo y el otro recubierto con grasa dentro de un poliducto de 3/4" de diámetro. Estas juntas de construcción se harán a cada 28.00 ml.

41. JUNTA DE DILATACION

Se realizará el calafateo de juntas de dilatación a base de asfalto oxidado No. 12 disuelto en recipiente metálico con fuego (leña y/o gas butano) en un lugar seguro donde no se vaya ocasionar algún accidente a las áreas aledañas a la obra colocándolo antes de cristalizarse en forma manual sobre el área donde se realizó el corte con regla metálica de 10 mm de ancho y 25 mm de profundidad, dejando recortado el asfalto con machete o tarpala que se haya escurrido en pavimento dejando la junta transversal alineada uniformemente.

42. SUMINISTRO Y COLOCACION DE CURACRETO

Se realizará el suministro y aplicación del producto diluido de acuerdo a las especificaciones que indique el fabricante del producto por medio de aspersor manual de mochila y/o de motor, Esto se realizará una vez alcanzado el fraguado Óptimo del concreto.

43. DESALOJO DE LOS MATERIALES

Se realizará la carga con maquinaria a camión de volteo los materiales sobrantes producto de las excavaciones y/o demoliciones retirándolos fuera de la obra.

44. LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA.

Se realizará la limpieza en forma manual dejando el área libre de excedentes de concreto, residuos de pintura, asfalto y algún otro material que se haya utilizado durante el proceso constructivo retirándolos fuera de la obra.

- **La fuente de suministro de agua y los volúmenes, incluyendo sistemas de tratamiento, y si fuera necesario desalinización del agua salada y descarga de la salmuera de desalinización.**

El agua necesaria para los trabajos de construcción será agua cruda y será suministrada por medio de pipas por parte del H. Ayuntamiento de Castillo de Teayo Veracruz proveniente de la Red de Agua Municipal en un volumen no mayor a 40 m^3 y será Almacenada en sitio temporalmente en Tanques tipo totes de 1200 lts.

- **Recolección y tratamiento de aguas residuales, ubicación de las descargas de agua residuales hacia cualquier cuerpo de agua, así como las oportunidades posibles para el reúso del agua en el sitio.**

No se pretenden generar aguas residuales, aun cuando la obra se desarrollará sobre un cuerpo de agua existente, se desarrollarán obras de desvío del cauce natural ya que las profundidades del arroyo intermitente no superan los 0.8 m de profundidad, lo cual por las características del proyecto podrá programa los desvíos de cauces durante la excavación y construcción de columnas, esto permitirá el control de escorrentías en alguna lluvia no deseada durante el proceso de construcción,

Como se menciona en el apartado anterior se mantendrá un control de drenes solo en épocas de lluvia durante el proceso constructivo, solo se desviará local y temporalmente la dirección del cauce natural y no el sentido del flujo del agua y solo en el sitio del proyecto es decir en un espacio no mayor a 6 metros, aunque se modificarán permanentemente las condiciones del sitio las afectaciones solo serán puntuales



Imagen 6 manejo de residuos

- **Manejo de desechos, incluyendo cualquier plan para reducir, reusar y/o reciclar, así como cualquier plan para la reducción de desechos sólidos que**

podría convertirse en despojos a disponer en el mar, cuerpos de agua, barrancas u otro sitio de sitio sensible ambientalmente.

Este tipo de construcción no va generar residuos de contaminación, ya que no va emitir ningún liquido o residuos que provoquen daños o inconvenientes para los habitantes de la localidad.

- **Almacenamiento de combustibles y materiales peligrosos.**

Por las características y temporalidad de las obras no se pretende el almacenamiento de combustibles en el sitio, para evitar posibles derrames al suelo y cuerpos de agua cercanos al sitio del proyecto.

- **Identificación de áreas claves (relativas a la sensibilidad/importancia ambiental) que deberán permanecer inalteradas durante el desarrollo de la obra por ejemplo cuerpos de agua, áreas con vegetación forestal bien conservada, humedales, dunas, sitios con presencia de especies en estatus de protección y ANP).**

No se generarán gases de efecto invernadero, las emisiones de CO_2 solo se manifestarán durante los movimientos de maquinaria y equipo mismos que contarán con los mantenimientos correspondientes, recordemos que el proyecto se refiere a la construcción de un puente vehicular en una zona rural.

Solo se realizarán los trabajos correspondientes en horarios diurnos por lo que no se requerirá energía para iluminar las áreas de trabajo. En el área se observan zonas habitadas, con un nivel de urbanización notable, por lo que no existen áreas con vegetación forestal bien conservada, humedales, dunas, ni sitios con presencia de especies en estatus de protección y Áreas Naturales Protegidas

2.2.1. Programa de Trabajo

Se cuenta con un programa de trabajo previamente diseñado para la obra la obra, la cual está programada para ejecutarse en cuatro meses la cual puede reducirse dependiendo de las condiciones del clima y factores externos fuera del programa. Ver tabla 3

Tabla 3 Programa Calendarizado de Trabajo

Etapa	Actividad	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4			
		Semanas															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Estudios preliminares	Estudio topográfico																
	Estudios ambientales																
	Cálculo de volumen de obra																
Preparación del sitio	Colocación de letrero de identificación de obra																
	Chapodéo con herramienta manual																
	Limpieza del área																
	Trazo del terreno y nivelación de superficies de rodamiento																
	Demolición de infraestructura existente																
	Retiro de residuos fuera del área de trabajo																
Construcción	Traslado de maquinaria y equipo al sitio																
	Excavaciones para cimentaciones de columnas																
	Colado de columnas																
	Preparación de estructuras y pavimentos																
	Aplicación de concreto para pavimentos																
	Preparación para colocación de estructuras de protección																
	Colocación de señalamientos																
Operación	Circulación de vehículos ligeros y peatones																
	Transporte de vehículos pesados																
Mantenimiento	Mantenimiento de señalizaciones																

Etapa	Actividad	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4			
		Semanas															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	Mantenimiento de estructuras																

2.2.2. Representación Gráfica Regional

Gráficamente el proyecto involucra principalmente a la localidad La Defensa, pero involucra varias localidades del municipio de castillo de Teayo Veracruz por lo que la representación gráfica se referencia a estas localidades,

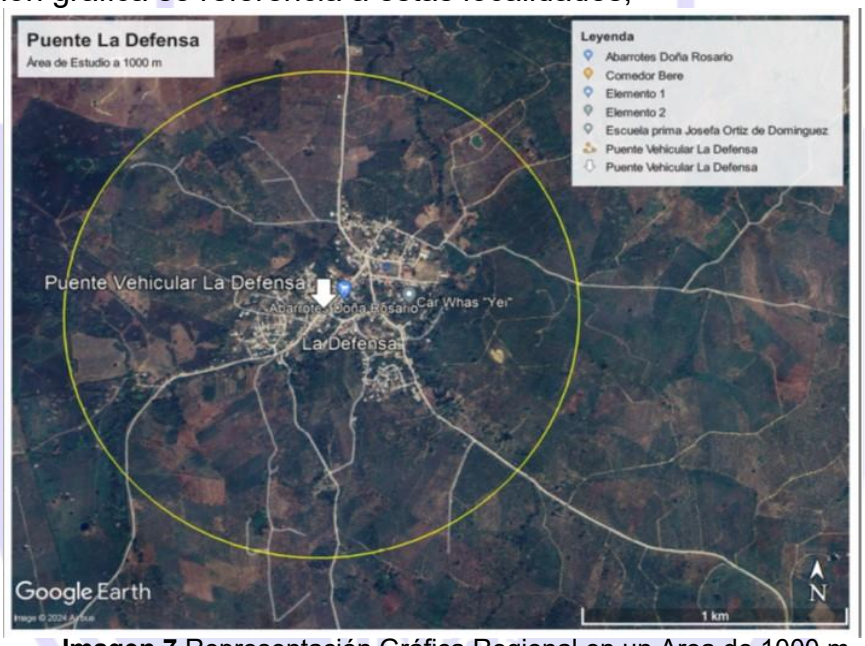


Imagen 7 Representación Gráfica Regional en un Area de 1000 m

El puente vehicular permitirá comunicar las localidades que se dirijan a la población de Miahuapan, Mecapalapa y a la Mesa de Metlaltoyuca en el Estado de Puebla, además de permitir el paso de citricultores que transportaran y comercializaran sus productos hacia localidades como álamo Veracruz, Miquetla Castillo de Teayo así como a otras localidades dentro del municipio de Castillo de Teayo



Imagen 8 Representación Gráfica Local Área del Proyecto 72.84 m^2.

2.2.3. Representación gráfica local

La referenciación grafica local se referencia al área del proyecto cono se representa en un radio de 300 m ver la Imagen 3

Tabla 3 Coordenadas del Proyecto

Vértice	Coordenadas Geográficas		Coordenadas UTM	
	Latitud Norte	Longitud Oeste	X	Y
1	20°40'09.38"	97°43'09.80"	633391.71 m	2286071.76 m
2	20°40'09.05"	97°43'10.11"	633382.99 m	2286061.86 m
3	20°40'08.91"	97°43'09.88"	633389.36 m	2286057.62 m
4	20°40'09.22"	97°43'09.63"	633396.88 m	2286066.82 m
	Área del Proyecto		**72.84 m²**	

2.2.4. Dimensiones del Proyecto.

Dimensiones.

La obra consta de construcción de Un Puente Vehicular de 72.84 m^2, donde se estarán realizando trabajos preliminares de demolición del paso vehicular existente, construcción de puente vehicular nuevo en el mismo sitio, de concreto armado y pavimento en accesos con suministro de material, maquinaria y equipo, se utilizarán 3 cuadrillas compuestas por 1 oficial y 3 ayudantes. El periodo de ejecución de la obra será de 120 días.

CARRETERAS Y AUTOPISTAS

La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia no aplica para el proyecto.

1. Características generales:

La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia no aplica para el proyecto.

2. Parámetros de operación

La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia no aplica para el proyecto.

3. Infraestructura adicional

La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia no aplica para el proyecto.

3.1 Intersecciones

La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia no aplica para el proyecto.

3.2 Servicios complementarios y accesos

La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia no aplica para el proyecto.

3.3 Obras especiales

La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia no aplica para el proyecto.

4. Túneles

La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia no aplica para el proyecto.

4.1 Características generales

La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia no aplica para el proyecto.

4.2 Procedimiento constructivo

5. PUENTES

Descripción de la obra:

Los trabajos referentes a esta obra consisten en la demolición de un paso vehicular existente a base de muros de piedra y alcantarilla de concreto y cuyo estado físico se encuentra muy deteriorado, por lo cual se reemplazará por un puente vehicular con una dimensión de 72.84 m^2 y en el mismo sitio, con la estructura adecuada para su operatividad. Se incluyen actividades como:

Preliminares

Colocación del letrero de identificación de la obra, trazo de terreno y nivelación por medios manuales y demolición de elementos estructurales de concreto y piedra, así como retiro de la alcantarilla existente sin recuperación.

Puente vehicular

Se realizara bombeo de achique con bomba auto cebante, excavación con maquina en material tipo II, plantilla de concreto simple de 8 cm de espesor se construirá zapata corrida de 1.50 x 0.30 de espesor de resistencia f,c= 250 kg/cm2 para proseguir con la cimentación a base de zapatas corridas de 1.50m de ancho y 30 cm de espesor armada con vs. de 1/2"@ 20 cm ambos sentidos y doble parrilla, construcción de muro de 30 cm de espesor de concreto f'c=250kg/cm2,

Castillo de concreto armado en muro de 20 x 20 cm de sección, resistencia f'c = 250 kg/cm2, armada con 4 vs de 1/2"ø y estribos de 1/4" ø @ 20 cm, construcción de trabe nervadura t-1 de 0.30 x 0.40 m, armada con 6 vs de 1/2" ø y estribos de 1/4", construcción de losa de rodamiento de 25 cm de espesor armada con vs. de 1/2"@ 20 cm ambos sentidos y doble parrilla, muro de contención de 20 cm Fç=250 kg/cm2 con zapata corrida de 1.50 de ancho por 20 cm de espesor, guarniciones y banquetas, suministro y aplicación de pintura alquidalica-hule clorado marca comex viacolor señalamiento high tec amarillo 68-53.

Pavimento en Accesos:

Excavación por medios mecánicos para abrir caja hasta 50cm de profundidad, operación de mezclado, tendido y compactación de base al 95% de su PVSM, suministro y colocación de malla electrosoldada cal 6/6-10/10, pavimento de concreto premezclado resistencia normal de 18cm de espesor f´c=250 kg/cm², corte de pavimento con regla metálica, suministro y colocación de curacreto, suministro de juntas de expansión suministro y colocación de juntas de dilatación para calafateo de 10mm de ancho y 25mm de profundidad, desalojo producto de la excavación y limpieza final de la obra.

El trabajo a ser desarrollado bajo estas especificaciones incluye el suministro de mano de obra, materiales; verificación de la calidad y resistencia especifica de los materiales que formen parte de los elementos estructurales.

La construcción de esta obra se llevará a cabo de acuerdo a los siguientes parámetros de construcción:

- Planos de diseño.
- Especificaciones de construcción, particulares y generales.
- Normas establecidas por los reglamentos de construcción.

Tipo de estructura; PUENTE VEHICULAR.

Dimensiones.

El procedimiento de construcción se desarrollará en un espacio con una superficie total de 72.84 m^2 m^2 con un largo 9.10 metros y un ancho de 6.87 metros

Tipo de soportes.

Contará con zapatas corridas bajo las siguientes características 1.50 m de ancho x 0.20 m de espesor, concreto f'c=250kg/cm2 armado con doble parrilla de vs. De 1/2" @ 15 cm ambos sentidos, incluye: elaboración, vaciado, cimbrado, habilitado y descimbrado.

Castillo de concreto armado en muro de 25 x 20 cm De sección, resistencia f'c = 250 kg/cm2, armada con 4 vs de 1/2"ø y estribos de 1/4" ø @ 20 cm, incluye Suministro y habilitado de acero, cimbrado, Descimbrado, colado de concreto, vibrado, mano De obra, equipo y herramienta.

Construcción de losa de cimentación de 20 cm de espesor armada con vs. De 1/2"@ 20 cm ambos sentidos y doble parrilla fy'=4200 kg/cm2. Incluye cimbra y descimbra concreto f'c=250 kg/cm2, agregado máximo 3/4".

Construcción de losa de rodamiento de 20 cm de espesor armada con vs. De 1/2"@ 20 cm ambos sentidos y doble parrilla fy'=4200 kg/cm2. Incluye cimbra y descimbra concreto f'c=250 kg/cm2, agregado máximo 3/4".

Construcción de bordillos de 15 x 15 cm de sección, anclados con vs de 1/4"ø @ 60 cm de separación, de concreto f'c = 150 kg/cm2. Incluye materiales, mano de obra, equipo y herramienta.

Pavimento de concreto premezclado, resistencia normal, de 18 cm. De espesor vaciado con carretilla y botes, resistencia fc-250 kg/cm2. Agregado máximo 3/4". Inc: materiales, mano de obra, herramienta, equipo, pruebas de laboratorio.

Construcción de trabe nervadura t-1 de 0.25 x 0.40 m, armada con 6 vs de 1/2" ø y estribos de 1/4" ø @ 15 cm fy'=4200 kg/cm2. Incluye cimbra y descimbra concreto f'c=250 kg/cm2, agregado máximo 3/4".

Construcción de muro de 20 cm de espesor, de concreto f'c=250kg/cm2, armado con doble parrilla de varillas de 1/2" a cada 20 cm de separación en ambos sentidos, acabado común, cimbra por ambos lados.

d) Procedimiento Constructivo.

El contratista ejecutara todos los trabajos comprendidos en los planos de proyecto, debiendo estar conforme a estas especificaciones, y de acuerdo a las normas establecidas por los reglamentos de construcción del estado de Veracruz en vigor.

El sistema, la programación y el desarrollo del trabajo durante la ejecución de la obra, deberán estar de acuerdo con lo dictado y aprobado previamente.

Se realizara bombeo de achique con bomba autocebante, excavación con maquina en material tipo II, plantilla de concreto simple de 8 cm de espesor se construirá zapata corrida de 1.50 x 0.30 de espesor de resistencia f,c= 250 kg/cm2 para proseguir con la cimentación a base de zapatas corridas de 1.50m de ancho y 30 cm de espesor armada con vs. de 1/2"@ 20 cm ambos sentidos y doble parrilla, construcción de muro de 30 cm de espesor de concreto f'c=250kg/cm2, . Ver **Anexo 7** Memoria Técnico Descriptiva

e) Otros servicios auxiliares para la operación.

El proyecto contará con señalamientos, barreras de protección, acceso peatonal.

f) Superficie de ocupación total, especificando la superficie de zona federal de cuerpos de agua.

El proyecto cuenta con una superficie de 72.84 m^2, la zona federal es la misma superficie de rodamiento, debido a que pasara encima del Arrollo sin nombre.

Justificación del Proyecto.

La principal cuestión en el afluente de la corriente del Arrollo sin nombre de la localidad que se encuentra en la calle Ignacio Ríos; La Defensa, del Municipio de Castillo de Teayo Veracruz dicho proyecto se pretende llevar la construcción del puente Vehicular, con el cual se pretende sustituir a la alcantarilla de apenas 8 m de largo y un ancho de un solo carril de 6 m lo que la área hidráulica es inferior al de proyecto esto a dado a socavaciones por la velocidad del escurrimiento ya que el arroyo es de respuesta rápida y se presentan daños en los aleros y hundimientos diferenciales, por ello se pretende sustituir la alcantarilla por un puente de mayor dimensión en longitud y de calzada .

De acuerdo con los sondeos de mecánica de suelos y con la información de INEGI y de la Secretaria de Protección Civil del Estado de Veracruz anteponemos lo siguiente.

Tabla 4 Condiciones Determinantes

Ancho de Carril:	6.87 Metros
Largo	9.10 Metros
Clasificación del Camino Según SCT:	No Especificada
Carga Propuesta:	HS20
Tipo de Terreno:	irregular
Tipo de Suelo:	Arcilla Expansiva
Erosión:	Nula
Visibilidad:	Limitada por Vegetación Espesa
Accesibilidad:	Limitada por Deflexiones Cerradas
Tipo de Corriente de Afluente:	Intermitente
Clima:	Húmedo

Una vez aprobada la solución ante la dependencia y tomando como base las condiciones topográficas, hidráulicas y de mecánica de suelos en la zona de la estructura, se estudiaron las características para ésta.

Con estas características para la geometría, se pueden definir los factores de distribución de las cargas, los factores de impacto, etc.; con ello, es posible ser congruentes con la filosofía de diseño original del proyecto.

La Construcción de Puente Vehicular Calle Ignacio Ríos La Defensa, del Municipio de Castillo de Teayo Veracruz será a base de losa maciza y hastiales de concreto reforzado

con concreto de alta resistencia de f'c=250 kg/cm2 según proyecto cerrados de concreto reforzado el cual tiene un claro libre de 6.00 mts., en cada claro externo; la alcantarilla estará sujeta además de su peso propio incluyendo el factor de impacto y el empuje del terreno.

La carga carro y será la correspondiente a la carga H-20. se analiza en el cual se modela todo el puente cajón en tres módulos con una retícula de miembros con la cual se obtienen todos los elementos mecánicos para diseño, la alcantarilla se diseña para la condición más desfavorable de cargas posibles a presentarse en toda su vida útil.

El modelo de cálculo utilizado es por elementos finitos triangulares tipo lámina gruesa tridimensional, que considera la deformación por cortante. Están formados por seis nodos, en los vértices y en los puntos medios de los lados, con seis grados de libertad cada uno.

Se realiza un mallado del marco en función de las dimensiones (espesores y luces). En cada nodo se obtienen, mediante un análisis elástico y lineal, ocho esfuerzos con los que se comprueba y dimensiona la sección del concreto y acero de refuerzo. A partir de los desplazamientos se comprueba la flecha, tensiones sobre el terreno, despegue de la losa de cimentación, etc.

La normativa española especifica una resistencia característica mínima para los concretos en masa de 20 N/mm^2, y para los concretos reforzados o pretensados de 25 N/mm^2, recogiendo la siguiente serie 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 70, 80, 90, 100 N/mm^2.

Resistencia de cálculo del concreto. Dividiendo la resistencia característica del concreto por un coeficiente de seguridad, γc, se obtiene la resistencia de cálculo del concreto: fcd=fck/γc. En el caso de piezas de concreto en vertical, la resistencia de cálculo se define como: fcd=0.9*fck/γc. Aquí se definen los ensayos de control del hormigón durante la ejecución. La instrucción define tres tipos de ensayos de control: Indirecto al 100 por 100

Estadístico
El control reducido y estadístico se ha de establecer en el proyecto, por su implicación en los niveles de seguridad en la fase de cálculo de la estructura y no podrán ser cambiados en obra sin contar con autorización expresa y escrita del proyectista.

Control Indirecto
Es poco exigente, para obras de poca entidad. En este nivel el control se realiza por medición de la consistencia del hormigón, fabricado de acuerdo con dosificaciones tipo. No se realiza medición de resistencia mediante rotura de probetas. La resistencia de cálculo del hormigón se limita a 10 N/mm^2

Para el control reducido solamente usaremos HA-25, porque en este nivel no puede superarse la resistencia de cálculo fcd= 10 N/mm^2 y una resistencia mayor no podría aprovecharse. El ambiente en el que está ubicado el elemento sea I

Control 100 por 100 de la resistencia

Se da cuando se determina la resistencia de todas las amasadas mediante ensayos de rotura de probetas, FCM (se toma un valor medio). La resistencia característica así obtenida es a real del concreto a 28 días.

Para elementos de gran responsabilidad Control estadístico, Se trata de un control intermedio, Se divide la obra en lotes para determinar la resistencia de una fracción de las amasadas colocadas. Es la más empleada. Esta modalidad de control es la de aplicación general a todas las obras de hormigón estructural.

El puente vehicular que permitirá servir de enlace entre las comunidades y la localidad de La Defensa; este camino solo es de tránsito intermitente y de un solo carril de 6 m de calzada en partes se encuentra revestido de pavimento; el sitio es denso de vegetación y de estratos rocosos sedimentarios de propiedades duras, con nula erosión y fracturas en las vetas de la roca por lo tanto es una roca sana, el sitio es de carácter montañoso y acceso limitado por estrechos pasos de la cabecera municipal a el sitio de proyecto por lo cual se antepone dicho planteamiento puente

INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA

1. Características generales:

La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia **No Aplica** para el proyecto.
Categoría o clasificación del tipo de proyecto.
Dimensiones:
a) Longitud total.
b) Longitud por tramo.
c) Ancho de vías.
d) Derecho de vía.
e) Grado de curvatura.
f) Pendientes máximas y mínimas.

2. Recorrido, trazo y secciones.

La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia No Aplica para el proyecto.

3. Características, ubicación y distribución de la Infraestructura ferroviaria:

La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia No Aplica para el proyecto.

4. Distribución de la infraestructura.

La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia No Aplica para el proyecto.

Infraestructura Portuaria

La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia No Aplica para el proyecto.

1. Tipo de infraestructura portuaria

La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia No Aplica para el proyecto.

2. Capacidad proyectada

La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia No Aplica para el proyecto.

3. Infraestructura portuaria:
Muelles, astilleros y talleres, oficinas, almacenes y bodegas, infraestructura de almacenamiento, de comunicación interna del puerto y de carga y descarga.

4. Obras hidráulicas:
La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia No Aplica para el proyecto.

5. Otras obras requeridas:
La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia No Aplica para el proyecto.

6. Distribución de la infraestructura
La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia No Aplica para el proyecto.

7. Tipo y características de las embarcaciones
La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia No Aplica para el proyecto.

AEROPUERTOS, AERÓDROMOS Y HELIPUERTOS
La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia No Aplica para el proyecto.

12. Tipo y características de la infraestructura aeroportuaria
La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia No Aplica para el proyecto.

13. Capacidad proyectada
La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia No Aplica para el proyecto.

14. Tránsito estimado
La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia No Aplica para el proyecto.

Descripción de la infraestructura aeroportuaria
La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia No Aplica para el proyecto.

15. Otras obras requeridas:
La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia No Aplica para el proyecto.

16. Distribución de la infraestructura
La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia No Aplica para el proyecto.

17. Tipo y características de las aeronaves
La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia No Aplica para el proyecto.
18. Tránsito estimado
La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia No Aplica para el proyecto.

OTRAS VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN
La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia No Aplica para el proyecto.

1. Construcción de caminos de accesos
Por las dimensiones de la obra, no se requieren.

2. Almacenes, bodegas y talleres, plantas de asfalto, patios de maquinaria, plantas trituradoras
Por las dimensiones de la obra, no se requieren.

3. Campamentos, dormitorios, comedores
Por las dimensiones de la obra, no se requieren.

4. Instalaciones sanitarias
Se colocarán letrinas portátiles para uso del personal.

5. Bancos de material
Se requerirá material de préstamo de bancos autorizados por la autoridad estatal.

6. Planta de tratamiento de aguas residuales
Por el tipo de proyecto, no se requieren.

7. Sitios para la disposición de residuos
Se llevará el control de los residuos en contenedores temporales y al final de la obra, se dispondrá en un sitio de disposición final asignado por la autoridad competente.

8. Ductos para sustancias peligrosas
Por el tipo de proyecto, no se requieren, por tanto no aplica.

i) Longitud total.
Por el tipo de proyecto, no se requieren.

j) Diámetro exterior.
Por el tipo de proyecto, no se requieren.

k) Espesor de pared.
Por el tipo de proyecto, no se requieren.

l) Tipo de construcción clase.
Por el tipo de proyecto, no se requieren.

m) Especificaciones API – STD.
Por el tipo de proyecto, no se requieren.

n) Presión máxima de operación en kg/cm2.
Por el tipo de proyecto, no se requieren.

o) Presión máxima de trabajo kg/cm2.
Por el tipo de proyecto, no se requieren.

p) Presión de prueba.
Por el tipo de proyecto, no se requieren. Sobre los ductos externos al predio del proyecto, no existen cercanos al sitio.

n) Ubicación física del ducto, considerando coordenadas geográficas o UTM. Señalarla en la carta 2.

Por el tipo de proyecto, no se requieren.

o) Clasificación del ducto y características operativas.

Por el tipo de proyecto, no se requieren.

p) Tipo de fluido transportado.

Por el tipo de proyecto, no se requieren.

q) Especificaciones de diseño.

Por el tipo de proyecto, no se requieren.

r) Número, características y localización de estaciones de compresión, válvulas de seccionamiento, trampas de diablos, etcétera.

Por el tipo de proyecto, no se requieren.

s) Tipo de instalaciones de origen y destino.

Por el tipo de proyecto, no se requieren.

t) Longitud total del ducto (kilómetros).

Por el tipo de proyecto, no se requieren.

u) Indicar si hay otros ductos en el mismo derecho de vía, así como sus características.

Por el tipo de proyecto, no se requieren.

v) Profundidad de la zanja.

Por el tipo de proyecto, no se requieren.

w) Lugar exacto de disposición del material excedente, producto de la excavación para el establecimiento del ducto.

Por el tipo de proyecto, no se requieren.

x) Señalar en las cartas 2 y 3, si existen cruzamientos de ríos u otros cuerpos de agua, así como de caminos u otras instalaciones que puedan ver se afectadas por la instalación del ducto y el método empleado para realizar los cruces.

Por el tipo de proyecto, no se requieren.

y) Características de las obras constructivas, en caso de ubicarse en zonas inundables o pantanosas.

Por el tipo de proyecto, no se requieren.

z) En caso de atravesar zonas urbanas, presentar cartas topográficas a escala 1:20 000, donde se indiquen los tramos que afectan dichas zonas (en los casos en que el detalle lo amerite, presentar fotografías aéreas escala 1:5 000).

Por el tipo de proyecto, no se requieren.

9. Subestaciones Eléctricas
Por el tipo de proyecto, no se requieren.

k) Número de transformadores.
Por el tipo de proyecto, no se requieren.

l) Número de fases Capacidad en megavoltios amperios (MVA).
Por el tipo de proyecto, no se requieren.

m) Relación de transformación.
Por el tipo de proyecto, no se requieren.

n) Número de alimentadores.
Por el tipo de proyecto, no se requieren.

o) Número y características de las acometidas.
Por el tipo de proyecto, no se requieren.

p) Superficie total (hectáreas o metros cuadrados).
Por el tipo de proyecto, no se requieren

q) Superficie y características del cuarto de control.
Por el tipo de proyecto, no se requieren.

r) Características de diseño de la barda perimetral.
Por el tipo de proyecto, no se requieren.

s) Sistema de tierras.
Por el tipo de proyecto, no se requieren.

t) j) Otros (especificar).
Por el tipo de proyecto, no se requieren.

10. Líneas de transmisión
Por el tipo de proyecto, no se requieren.

p) Capacidad de transmisión de las líneas (voltaje).
Por el tipo de proyecto, no se requieren.

q) Número de circuitos.
Por el tipo de proyecto, no se requieren.

r) Longitud de la línea.
Por el tipo de proyecto, no se requieren.

s) Ancho del derecho de vía.
Por el tipo de proyecto, no se requieren.

t) Cable conductor (tipo
Por el tipo de proyecto, no se requieren.

u) Aislador (tipo).
Por el tipo de proyecto, no se requieren.

v) Estructuras de soporte (tipos).
Por el tipo de proyecto, no se requieren.

w) Número aproximado de estructuras.
Por el tipo de proyecto, no se requieren.

x) Cimentación (tipo).
Por el tipo de proyecto, no se requieren.

y) Sistema de tierras.
Por el tipo de proyecto, no se requieren.

z) Protección catódica.
Por el tipo de proyecto, no se requieren.

aa) Manejo de la vegetación dentro del derecho de vía.
Por el tipo de proyecto, no se requieren.

bb) Dimensiones de las brechas de tendido y patrullaje.
Por el tipo de proyecto, no se requieren.

cc) Área de maniobras para armado de estructuras.
Por el tipo de proyecto, no se requieren.

dd) Área de maniobras de tendido.
Por el tipo de proyecto, no se requieren.

11. Otras
Por el tipo de proyecto, no se requieren.

2.2.5. Características del área del proyecto.
Es un área ya impactada por actividades urbanas y habitacionales que se desarrollan a los alrededores, no se identificaron zonas de anidación, refugio, reproducción o conservación de alguna especie considerada de importancia ecológica y en estatus de protección. El proyecto no contempla ni directa ni indirectamente la generación de energías limpias ni actividad que evidencie la minimización de gases efecto invernadero con las alternativas propuestas.

2.2.6. Programación
La programación de las actividades se presenta en el **Anexo 8** Programa de Trabajo.

2.2.7. Estudios de campo y gabinete
Se desarrollaron estudios técnicos del proyecto del sitio, del cual se integra plano estructural del mismo.

2.2.8. Preparación del sitio y construcción.

Se describirán las obras y actividades principales del proyecto de acuerdo a la fase que corresponda, especificando sus obras provisionales, asociadas y servicios requeridos, , bodegas y otras instalaciones de apoyo, sistemas de reducción y control de la contaminación, fuentes de agua y su transporte, sistemas de manejo de materiales, información cuantitativa y cualitativa del grado de limpieza del sitio y vegetación retirada del sitio en cualquier punto en el tiempo, planes para secuenciar la limpieza del sitio y los cambios resultantes en la cobertura vegetal, recolección, almacenamiento y eliminación de los despojos resultantes, campamentos).

Tabla 5 Etapas de Construcción

a) Preparación del terreno.	b) Construcción.	c) Excavación.
Limpieza del área del proyecto.	Movimiento de maquinaria.	Colocación de pilas de cimentación.
Señalizar el área del proyecto.	Transporte de materiales.	Colocación de zapatas.
Movimiento de maquinaria.	Bombeo de achique con bomba auto cebante	Construcción del sistema de drenaje.
Transporte de materiales.	Construcción de muros mecanizados	Limpieza del área del proyecto.
Bombeo de achique con bomba auto cebante	Colocación de Plantilla de concreto simple	
Excavación por medios mecánicos	Colocación de trabes.	.
Demoliciones	Colocación de lozas.	
Trazo y nivelación	Construcción de guarniciones	
Limpieza del área del proyecto.	Limpieza del área del proyecto.	

Se realizará un retiro de residuos y materiales sobrepuestos en el lugar de proyecto que pudieran obstaculizar el inicio de los trabajos, posteriormente se realiza la señalización del área del proyecto indicando áreas de construcción, circulación y restricciones.

Colocación del letrero de identificación de la obra, trazo de terreno y nivelación por medios manuales y demolición de elementos estructurales de concreto y piedra, así como retiro de la alcantarilla existente sin recuperación.

Una vez colocada la señalización y la implementación de la seguridad de la obra se procederá a dar inicio a los trabajos de preparación del sitio con la construcción de terraplenes y cimentación de columnas, en este punto es donde se inician los trabajos de acarreo de material, movimiento de maquinaria y vehículos.

A nivel general las actividades se realizarán en un área aproximada 40 m^2 que involucran la preparación del sitio son:

Derribo arbustivo, destronque, rastreado, nivelado, las cuales consisten en:
Derribo se trata de la eliminación de toda la vegetación que se encuentre en el lugar donde se construirán los terraplenes de acceso y el desplante del puente, esto se hará mediante la remoción de posibles arbustos y en su mayoría vegetación secundaria, así como de terrenos de uso agrícola.

El Derribo arbustivo se trata del desrame y Derribo arbustivo de 8 arbustos, con el fin de evitar residuos de materiales combustibles más adelante.

El destronque, se trata de sacar el tronco y las raíces de 4 árboles juveniles antes derribados, para garantizar que el lugar se encuentre limpio de cualquier objeto que pudiera alterar o detener la construcción de la obra.

El rastreado es el raspado de la superficie actual, con la ayuda de una moto conformadora, con la finalidad de que la superficie quede lo más pareja posible y limpia de materiales extraños a los del suelo. El nivelado consiste en darle el nivel correspondiente a todo el terreno, con el auxilio de una moto conformadora.

La superficie que será desmontada será de 16m^2 aproximadamente, es decir, en ambos lados del puente en donde serán construidos los accesos al mismo, la superficie total a desmontar será de 20 m^2.

Construcción
Puente vehicular
Se realizará suministro y colocación de ademe de madera, bombeo de achique de sitios excavados e inundados con bomba de 8 HP, excavación con maquina en material tipo II de 0.00 a 7.00 m de profundidad, inc. afine de taludes y fondo, mano de obra, herramienta y equipo, construcción de plantilla de concreto simple, construcción de zapata corrida de concreto armado, construcción de losa de cimentación, construcción de muro estructural de concreto armado, construcción de castillos de concreto armado, construcción de losa de rodamiento de concreto reforzada con varillas de 1/2", construcción de bordillos sobre losa de rodamiento con aplicación de pintura color amarillo, así como también relleno con material de banco, tubos para desagüe pluvial y concreto zampeado para protección de bordos ante la erosión.

Pavimento en accesos:
Trazo y nivelación de terreno por medios manuales, excavación con maquinaria para apertura de caja, operación de mezclado, tendido y compactación de base, pavimento de concreto premezclado resistencia normal de 18 cm de espesor f´c= 250 kg/cm^2, suministro y colocación de malla electrosoldada de 6/6-10/10, suministro y colocación de barra de amarre con varilla de corrugada de 1/2“ de diámetro, corte de pavimento con regla metálica, suministro y colocación de junta de expansión a base de varilla de 5/8” de diámetro a cada 30 cm de 60 cm de largo, suministro y colocación de cura concreto, suministro y colocación de juntas de dilatación para calafateo de 10 cm de ancho y 25 mm de profundidad, desalojo de material producto de excavación, limpieza de la obra.

2.2.9. Operación y mantenimiento.
La etapa de operación consiste en el inicio de tránsito de vehículos a través del puente. Ya terminada la obra se realizará una licitación de trabajo para que realice el mantenimiento del puente.

Dicho mantenimiento, de manera mínima deberá contar con un programa de conservación anual de limpieza, bacheo y vigilancia y los servicios a prestar en el caso de accidentes o siniestros.

Por las características de operación del proyecto, solo se va a realizar paso vehicular y peatonal. Por lo tanto, los conceptos a continuación **no aplican**:

- **Fuentes de energía (combustible y renovables)**
- **Procesamiento de las fuentes de energía para producir electricidad según corresponda.**
- **Tecnologías empleadas y su perfil de emisiones de aire y agua y flujos de desechos**
- **Planes de infraestructura para manejo de agua, aire y desechos y niveles resultantes de emisiones al medio ambiente.**
- **Emisiones, vertidos, desechos y otros factores físicos resultantes de la construcción y operación de la fuente de energía y la infraestructura para su transmisión.**
- **Uso de técnicas par adaptación al cambio climático.**
- **Uso de técnicas de construcción "verdes".**
- **Equipos o maquinaria que minimicen los efectos del cambio climático.**

2.2.10. Etapa de Abandono del Sitio

El proyecto cuenta con una vida útil de 25 años, la cual se puede prolongar hasta 35 años aplicando las actividades de mantenimiento que corresponden y no se contempla una etapa de abandono como tal.

2.2.11. ***Utilización de explosivos.*** No se van a utilizar explosivos.

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

Los residuos generados en las distintas etapas del proyecto serán:
Residuos producto de la alimentación de los trabajadores, demolición de estructuras existentes (alcantarillas y muros existentes que serán cascajo de concreto) mismos que serán dirigidos a un sitio de disposición final propuesto por el H. Ayuntamiento de Castillo de Teayo, Veracruz.

2.2.13. Generación de Gases Efecto Invernadero

La cantidad emitida es mínima y poco significativa por las condiciones del medio y la cantidad de vehículos que se estima circularan en el sitio.

2.2.13.1. Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H20, C02, CH4, N20, CFC, O3, entre otros.

Se estima la generación de gases producto de la utilización de maquinaria y equipo, así como vehículos que se trasladen sobre el puente vehicular y por las condiciones del medio se dispersarán en la atmosfera en periodos cortos.

2.2.13.2. Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida.

La cantidad emitida es mínima y poco significativa por las condiciones del medio y la cantidad de vehículos que se estima circularan en el sitio.

2.2.13.3. Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto

La cantidad emitida es mínima y poco significativa por las condiciones del medio y la cantidad de vehículos que se estima circularan en el sitio es de 40 vehículos diarios dependiendo la hora del día y la época del año.

CAPITULO 3

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

JUNTOS CONSTRUYAMOS SU GRANDEZA
H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL
CASTILLO DE TEAYO
2022-2025

3. *VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO*

El proyecto identifica los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubica la obra y/o actividad, a fin de sujetarse a los instrumentos con validez legal tales como:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Ley Orgánica de la Administración Pública Federal
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
- Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano
- Reglamento de Construcciones para el Estado de Veracruz
- Ley de Desarrollo Urbano, Ordenamiento Territorial y Espacios Judiciales a Nivel Profesional para el Estado de Veracruz
- Ley Estatal Numero 62 de Protección Ambiental Sección Quinta de la Evaluación del Impacto Ambiental

✓ **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos,**

En este orden, corresponde hacer mención a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, siendo los numerales 25, 26, 27 párrafo 1º y 3º, 73 fracción XXIX c y 115 fracción II y V, en los que se encarga al Estado ser el rector del desarrollo integral del país, debiendo procurar que éste sea equitativo, además debiendo promover la participación de la sociedad en el desarrollo, mediante consultas en las que se recogerán las demandas para convertirlas en acciones de gobierno.

✓ **Ley Orgánica de la Administración Pública Federal**

Los artículos 32 y 32 BIS, enumera claramente los asuntos que son competencia de la Secretaría de Desarrollo Social y la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, siendo competencia de la Secretaría de Desarrollo Social, promover el mencionado desarrollo en coordinación con los Gobiernos Estatales, y a la Secretaría del Medio ambiente y Recursos Naturales, corresponde principalmente vigilar que el desarrollo se realice sin afectar los ecosistemas y el medio ambiente.

✓ **Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente**

La que a nivel federal marca la pauta a seguir y señala entre otras cosas en su capítulo II, artículo 4°, la competencia de los estados y sus facultades en materia ambiental; así mismo en su fracción XVI señala que será el estado quien deberá de llevar a cabo la evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades que no se encuentren expresamente reservadas a la federación.

✓ **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos**

Esta ley se vincula con el proyecto por las obligaciones que impone en cuanto al manejo de los residuos que se generen durante la ejecución del proyecto, los cuales requerirán de un manejo diferente de acuerdo a sus características.

Por una parte, se generarán residuos sólidos urbanos que por su volumen pudieran convertirse en residuos de manejo especial. Por otra parte, como resultado de las actividades de mantenimiento, se generan algunos residuos peligrosos.

- ✓ **Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano**

En su Art. 1º fracción I Establece la concurrencia de la federación, de las entidades federativas y de los municipios, para la ordenación y regulación de los asentamientos humanos en el territorio nacional; Fracción II Fijar las normas básicas para planear y regular el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población.

Art. 58º Párrafo Único. Las dependencias y entidades de la administración pública federal sujetarán la ejecución de sus programas de inversión y de obra a las políticas de ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y a los planes o programas de desarrollo urbano.

- ✓ **Reglamento de Construcciones para el Estado de Veracruz-Llave**

Los Artículos 7, 37, 38, 49, 50, 51, 69, 134, 135, 136, 137 y 138 precisan los lineamientos a seguir cumpliendo por las responsabilidades, autorizaciones, permisos y licencias en materia de Espacios Judiciales a Nivel Profesional para la construcción del desarrollo del proyecto

- ✓ **Ley Estatal Número 62 de Protección Ambiental Sección Quinta de la Evaluación del Impacto Ambiental**

Obras o actividades que requieren previa autorización en materia de Impacto Ambiental son (Artículo 39 de la Ley N° 62 Estatal de Protección Ambiental):

Artículo 39. 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 públicas y privadas que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y conservar, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.

Para ello, en los casos 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.

- ✓ **Art. 39 fracción** I. **Obra pública estatal;**

Artículo 42.- La manifestación de impacto ambiental, se presentará conforme a los instructivos que expidan la Secretaría y el Reglamento.

Artículo 43.- Presentada la manifestación de impacto ambiental y satisfechos los requerimientos formulados por las autoridades competentes, será puesta a disposición del público, con el fin de que pueda ser consultada por cualquier persona previa solicitud por escrito.

3.1. Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)

Para este caso el sitio se integra dentro del Ordenamiento Ecológico General del Territorio (OEGT) decretado en el sitio del proyecto.

En virtud de que no existe un programa de ordenamiento ecológico en el sitio del proyecto para delimitar el área de estudio, se ha considerado la microcuenca en la que se ubica el mismo, siendo esta de 2000 metros de diámetro a partir de los límites del predio; por lo que se presenta plano topográfico, en donde se ubica claramente la delimitación correspondiente del área de estudio el cual integra ubicación del sitio y zona de influencia.

Se considera tomar en cuenta el Ordenamiento Ecológico General del Territorio (OEGT) ya que Dentro de la Política Ambiental en México, el Ordenamiento Ecológico General del Territorio (OEGT) es el instrumento de planeación que permite el conocimiento y análisis del estado general de los Recursos Naturales, para la definición de Políticas Territoriales que establezcan el adecuado aprovechamiento, restauración, protección y conservación de los mismos en el país; siendo indispensable la incorporación del mismo, en las Políticas Sectoriales del Gobierno Federal, con el objeto de alcanzar una estrategia integral de desarrollo nacional (INE 2000).

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 la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

Al Gobierno Federal, a través de la SEMARNAT, le corresponde establecer las bases para que las dependencias y entidades de la APF formulen e instrumenten sus programas sectoriales con base en la aptitud territorial, las tendencias de deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos ocasionados por peligros naturales y la conservación del patrimonio natural. Todo ello, tiene que ser analizado y visualizado como un sistema, en el cual se reconozca que la acción humana tiene que estar armonizada con los procesos naturales.

El POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la Administración Pública Federal -a quienes está dirigido este Programa- que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional.

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus Prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes.

Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

El POEGT, muestra entonces un mapa de regionalización ecológica. Mismo que comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades.

Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2, 000,000 empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

El proyecto entonces se ubica en Región Ecológica 18.18 dentro de la UAB 118 correspondiente al Lomeríos de la Costa Golfo Norte respectivamente, de las cuales se describen sus características en la siguiente tabla.

Imagen 9 Región Ecológica

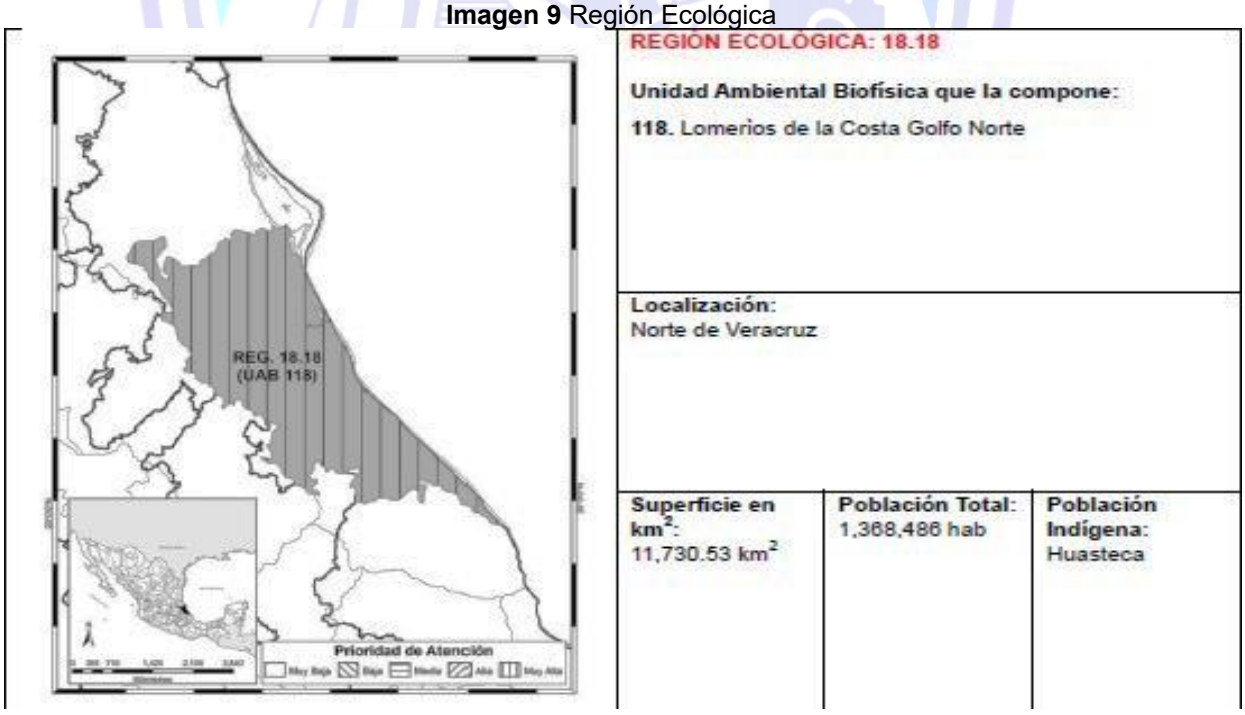


Tabla 6 Modelo de Ordenamiento Ecológico General del Territorio Mexicano

REGION ECOLOGICA: 18.18 Unidad Ambiental Biofísica que la compone:		
118. Lomeríos de la Costa Golfo Norte		
Localización: Norte de Veracruz		
Superficie en km2: 11,730.53 km2	Población Total: 1,368,486 hab	Población Indígena: Huasteca

REGION ECOLOGICA: 18.18 Unidad Ambiental Biofísica que la compone:					
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Muy Alto. No presenta superficie de ANP's. Muy alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es media. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Media. El uso de suelo es Agrícola y Pecuario. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 3.9. Alta marginación social. Medio índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de transición. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.				
Escenario al 2033:	Crítico				
Política Ambiental:	Restauración y Aprovechamiento Sustentable				
Prioridad de Atención:	Muy alta				
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
118	Forestal-Industria	Agricultura-Ganadería	Desarrollo Social	Minería - Turismo	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 21, 22, 23, 28, 29, 31, 32, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44
Estrategias. UAB 118					
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio					
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales				
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.				
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. 16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional. 17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras) 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional				
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana					
C) Agua y Saneamiento	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.				
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.				
E) Desarrollo social	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. 39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en 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.				

REGION ECOLOGICA: 18.18 Unidad Ambiental Biofísica que la compone:	
	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.

Para este caso el ´proyecto se ubica en una zona Suburbana alejado del centro de la cabecera municipal, por lo que las afectaciones ya fueron realizadas por actividades agropecuarias.

El proyecto se identifica dentro del Modelo de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca del Rio Tuxpan, Ver., ubicándose en la UGA 9 **Ver Anexo 10** Imagen de UGA y Tabla de Criterios Ecológicos

Tabla 6 Modelo de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca del Rio Tuxpan

UGA	POLÍTICA	Uso predominante	Usos Compatibles	Usos condicionados	Usos incompatibles
9	Aprovechamiento	Asentamientos Humanos	Equipamiento Infraestructura	Industria	Minería Forestal Agrícola Pecuario
Criterios Ecológicos					
Ah 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50					
Eq 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15					
If 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 17, 18, 20,21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47,48					
In 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32					
Ac 3, 5, 6, 7					
Mae 5, 28, 32, 33, 36, 37, 40, 43, 44, 45,					
C 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47					
Mic 1, 2					
Pu 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14					

Ver Anexo 6 Tabla de Criterios Ecológicos

3.2. Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipales.

3.2.1. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 se encuentra en proceso de autorización.

1. México en paz
2. México incluyente
3. México con educación de calidad
4. México próspero
5. México con responsabilidad global

Este Plan es un documento que tiene como finalidad el fomento del crecimiento económico y el empleo mejore la equidad social y la economía de las familias; esto es, mediante la ejecución del presente plan se pretende contar con un documento estratégico que permita a todos los mexicanos tener una vida digna sin comprometer el patrimonio de las generaciones futuras.

Las metas nacionales que se pretenden alcanzar con este PND 2013-2018 son: un México en paz, un México incluyente, un México con educación de calidad, un México próspero y un México con responsabilidad global. Así mismo se presentan estrategias comerciales para democratizar la productividad, para alcanzar un gobierno cercano y moderno y para tener una perspectiva de gobierno en todos los programas de la administración pública general.

Dentro del PND 2013-2018, presenta un objetivo general, cinco metas nacionales y tres estrategias transversales los cuales se presentan en el siguiente esquema.

Tabla 7 Objetivo general, cinco metas nacionales y tres estrategias transversales del PND

Objetivo General		**Llevar a México a su Máximo Potencial**			
Cinco Metas Nacionales	I.- México en Paz	II. México Incluyente	III.-México con Educación de Calidad	IV.-México Próspero	V.- México Con Responsabilidad Global
Tres Estrategias Transversales	i) Democratizar la Productividad				
	ii) Gobierno Cercano y Moderno				
	iii) Perspectivas de Gobierno				

En la meta nacional IV. México Próspero, el PND tendrá como objetivo la creación de empleos y la economía de la zona por lo cual el proyecto se encuentra dentro de este rubro. Para este caso el proyecto se vincula a la creación de empleos y la prestación de servicios a la población.

3.2.2. Plan Veracruzano de Desarrollo 2019-2024

El 05 de Junio de 2019, se publicó en la Gaceta Oficial del Gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, el Plan Veracruzano de Desarrollo 2019-2024, el cual, conforme a la Ley de Planeación del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, tiene por objeto desarrollar integralmente al Estado, para fijar los objetivos, estrategias, acciones, metas, prioridades y programas de ejecución del desarrollo integral del Estado.

En toda república es necesaria la prudencia política, cuya finalidad está enfocada en el respeto del pueblo y de las leyes. Solo de esta manera, se podrá lograr la concordia y la armonía con la comunidad, y para ello, es ineludible la justicia y la honradez, enfocadas imparcialmente en beneficio de todos los sectores que componen a la entidad veracruzana.

Es inocultable la deuda que han dejado los gobiernos anteriores, no obstante, se llevará a cabo todo un esfuerzo para lograr un desarrollo sostenible. Quizás el presupuesto en los primeros años golpee fuertemente la posibilidad de alcanzar programas innovadores; sin embargo, tal deterioro político y económico no impedirá que, de manera ordenada, se logre superar tal evento y se consiga una correcta distribución de los recursos financieros. En esta línea, la austeridad y el combate a la corrupción servirán para frenar el deterioro social y la desigualdad que han dañado el desarrollo estatal y lograr el México que se ha soñado en una realidad para todos.

En efecto, el objetivo principal del presente plan de trabajo es el bienestar de lo público, lo privado y lo social; aspectos que serán atendidos a través de los programas específicos de las distintas secretarías, pertenecientes a la administración pública del gobierno de Veracruz. Cabe mencionar que en el presente Plan de gobierno, se

encuentran plenamente integrados los Objetivos de Desarrollo Sostenible del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), mejor conocidos como Agenda 2030 (A2030).

El Plan Veracruzano de Desarrollo 2019 – 2024 contiene la dirección política, cuyo criterio esencial da sustento a los objetivos y guías básicas de los programas de las dependencias y organismos descentralizados. Así también, las estrategias y acciones específicas del gobierno, las cuales están en razón de garantizar el respeto a los derechos humanos, a justicia social, la austeridad republicana, la transparencia y rendición de cuentas, la erradicación de la corrupción, trabajar con miras al desarrollo sostenible, la seguridad y el bienestar.

3.2.3. Programa Municipal de Desarrollo

Plan Municipal de Desarrollo 2022 - 2025

Misión.

Promover un desarrollo municipal participativo. Gobernar con la gente; ser el captador de sus principales problemas y necesidades; orientador y gestor del bienestar humano; y promotor de la participación del ciudadano en todas las esferas sociales. De esta forma juntos ciudadanos y gobierno crear las condiciones para un desarrollo social y humano incluyente, equitativo, participativo y sostenible.

Visión.

Ser un Municipio con un desarrollo social y humano incluyente, equitativo, participativo y sostenible, en la cual sus habitantes tengan acceso a los principales medios e instrumentos generadores del bienestar social. Esto es, la educación, la cultura; la salud, seguridad y asistencia social; el aprovechamiento adecuado y equitativo de los recursos naturales en plena armonía con la naturaleza; un medio ambiente sano y equilibrado; y la infraestructura necesaria para el desarrollo de todos los sectores sociales.

Valores y Principios de Gobierno

En la actual forma de administración y el moderno compromiso con la población que exige encarar de manera eficiente y eficaz los problemas que se vayan presentando, los valores que hagan de la presente administración un buen gobierno a través de una efectiva organización y visión del rumbo no deben de ser olvidados y hechos a un lado.

Por ello, los valores y principios de gobierno que a continuación se enlistan y a los cuales se sujetará la acción de nuestra administración, serán indispensables para el buen desempeño de nuestra administración y en la atención que habremos de brindar a nuestra población a lo largo de nuestro trabajo diario.

Honestidad.

Este valor indica la rectitud de ánimo, la coherencia entre lo que se piensa y se dice, y entre lo que se dice y se hace.

Espíritu de servicio.

Supone la atención cortés y expedita; pero sobre todo la persona, y especialmente el funcionario público, sabe que realiza su vocación en el compromiso sincero y

responsable hacia los demás. El desarrollo como persona, de cada servidor público, pasa por el servicio amable y atento.

Transparencia.
Para informar con amplitud y puntualidad de los proyectos y programas realizados, los logros alcanzados y los recursos utilizados.

Participación.
No debe pretenderse que un sólo gobernante y su equipo puedan resolver los complejos problemas que toda comunidad presenta. El actual Gobierno Municipal está convencido de que cualquier cambio fundamental requiere de la participación de todos.

Eficiencia
La ciudadanía merece un servicio público con nivel de excelencia. Dado que los recursos destinados a ello nunca serán suficientes, constituye un deber del Gobierno Municipal el utilizar cada uno de ellos de la mejor manera en beneficio de la población

Orden
Este valor es un requisito inevitable para lograr los anteriores. El aprovechamiento de los recursos, el flujo de información y el trabajo cotidiano deben fundamentarse sobre este principio para realizar acciones que generen beneficios en la comunidad a largo plazo.

Eficiencia
La ciudadanía merece un servicio público con nivel de excelencia. Dado que los recursos destinados a ello nunca serán suficientes, constituye un deber del Gobierno Municipal el utilizar cada uno de ellos de la mejor manera en beneficio de la población.

Este valor es un requisito inevitable para lograr los anteriores. El aprovechamiento de los recursos, el flujo de información y el trabajo cotidiano deben fundamentarse sobre este principio para realizar acciones que generen beneficios en la comunidad a largo plazo.

Justicia
Apegarse en todas las decisiones al Estado de Derecho con la finalidad de guardar y hacer guardar las leyes que nos rigen y las normas de convivencia que nos aseguren una convivencia civilizada y armoniosa.

No obstante, cabe señalar que es indispensable contar con el compromiso de atender y no olvidar los anteriores valores de parte de los funcionarios municipales; ya que con ello contaremos con un compromiso Gobierno-Sociedad que nos ubicará en mayores posibilidades de lograr los objetivos planteados en este Plan Municipal de Desarrollo.

El propósito principal de la planeación del desarrollo municipal es orientar la actividad económica para obtener el máximo beneficio social y tiene como objetivos:

Prever las acciones y recursos necesarios para el desarrollo económico y social del municipio.

- Movilizar los recursos económicos de la sociedad y encaminarlos al desarrollo de actividades productivas.
- Programar las acciones del gobierno municipal estableciendo un orden de prioridades.

- Procurar un desarrollo urbano equilibrado de los centros de población que forman parte del municipio.
- Promover la participación y conservación del medio ambiente.
- Promover el desarrollo armónico de la comunidad municipal.
- Asegurar el desarrollo de todas las comunidades del municipio

Los lineamientos y disposiciones que a continuación se presentan, enuncian los principales ordenamientos jurídicos que dan sustento a las actividades de planeación en el Municipio de Castillo de Teayo, considerando relevante el siguiente marco jurídico:

- La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- La Constitución Política del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave.
- La Ley Federal de Planeación.
- La Ley de Planeación para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave.
- Ley Orgánica del Municipio Libre.

El Plan Municipal de Desarrollo para el periodo de gestión 2022-2025, considera los compromisos establecidos en campaña, han sido clasificados considerando la realidad de nuestro municipio, las necesidades son ilimitadas y los recursos escasos, es por ello que de una manera sistemática y ordenada, esas propuestas que en el presente son compromisos, tienden a ser realidad para la ciudadanía de Castillo de Teayo, partiendo de las necesidades prioritarias en materia económica, social, política y cultural.

Se inició el proceso de desarrollo de la imagen objetivo del Municipio, en los próximos cuatro años, los castillenses esperan un Municipio con las siguientes características:

- Un Municipio con igualdad de oportunidades, en donde de manera prioritaria se atienda a la población en situación de pobreza y se mejoren los niveles de bienestar.
- Un Municipio generador de empleo, con la atracción de inversiones privadas y potencializando la obra pública municipal.
- Un Municipio limpio, en donde se promueva la cultura de la limpieza en todos los sectores.
- Un Municipio seguro, en el cual se disminuyan los actos delictivos.
- Un Municipio Saludable, con la atención en este rubro a la población más vulnerable.
- Un Municipio Sustentable, cuidando el medio ambiente en todas las acciones que emprenda.

Juntos Construiremos el Desarrollo Social y Ambiental.
Concepto.
Implementar políticas públicas eficaces para el mejoramiento de las condiciones de vida de la población, en particular a las mujeres, jóvenes, adultos mayores y personas con capacidades diferentes a través de programas de calidad e igualdad de oportunidades, priorizando la cultura de nuestro municipio.

El cambio climático que se está experimentando a nivel mundial, implica para las administraciones municipales un enorme reto, para la actual administración el fomentar la corresponsabilidad ciudadana para el cuidado del medio será prioridad a fin de lograr un desarrollo sustentable del Municipio.

Objetivo General
Diseñar e implementar acciones para atender la diversidad de necesidades sociales y superar los rezagos existentes, atendiendo de manera oportuna y precisa las necesidades de los habitantes de la cabecera municipal y de comunidades del medio

rural en condiciones de marginación, y atender a grupos vulnerables del municipio, mejorando el desarrollo humano.

Generar políticas públicas tendientes a lograr el desarrollo sustentable del municipio que comprenda la participación de la ciudadanía en acciones de protección del medio ambiente.

Estrategia

Impulsar, fortalecer y diversificar los apoyos sociales, la salud, educación, y cultura a través de la gestión de recursos con los órdenes de gobierno estatal y federal, así como fomentar la participación ciudadana en las diferentes acciones que se emprendan. Promover la corresponsabilidad ciudadana para el cuidado del medio ambiente en el Municipio.

Metas.

- Crear un municipio con identificación de nuestra cultura Huasteca.
- Generar programas deportivos para el sano esparcimiento.
- Generar un municipio en atención a los grupos vulnerables.
- Detonar un municipio que garantice oportunidades educativas para todos.
- Crear un municipio ambientalmente sustentable.
- Órganos Responsables de la Ejecución.
- Dirección de Educación, Cultura y Turismo.
- Dirección de Pueblos Originarios.
- Comisión Municipal del Deporte.
- Construcción de Puente Vehicular, Camino Esperanza Vieja - El La Defensa.
- Instituto Municipal de la Mujer.
- Dirección de Juventud.
- Dirección de Obras Públicas.

En materia de Ecología y Medio Ambiente:

- Crear el consejo consultivo de protección al medio ambiente.
- Actualizar reglamento de ecología y medio ambiente en el ayuntamiento.
- Crear el programa de concientización para la protección del medio ambiente al nivel educativo y zonas rurales.
- Implementar programa de reciclaje municipal a nivel educativo, rural y agrícola.
- Crear el programa para la realización de composta, huertos orgánicos de traspatio y captación de agua pluvial.
- Gestionar campañas de esterilización de animales domésticos.
- Crear el programa de Gobierno Itinerante para el cuidado del medio ambiente.
- Crear programa de reforestación municipal.
- Gestionar la creación de un vivero municipal.
- Crear programa de capacitación y concientización de la importancia de la reforestación a nivel educativo.
- Gestionar la producción de plantas adaptables climatológicamente al municipio.
- Promover el cambio de destino de residuos sólidos, permutando a un tiradero con certificación por parte de la Procuraduría del Medio Ambiente.
- Crear programa del cuidado, y concientización del uso y reciclaje del agua.
- Crear programa de cuidado y limpieza de las riberas y cuerpos de agua, dentro del municipio.

- Crear el programa "Ambientalmente Responsable" para el reconocimiento de ciudadanos y comercios comprometidos con el cuidado del medio ambiente.
- Crear programa de limpieza y rescate de espacios contaminados.
- Inspección de quema de basura, y orientar a los agricultores sobre otras formas de deshacerse de la maleza.
- Aplicar las disposiciones jurídicas que prevengan y controlen la contaminación generada por, descarga de aguas negras, así como supervisar el cumplimiento de leyes y reglamentos en materia ambiental.
- Implementar un programa de cuidado del medio ambiente y del agua en todos los niveles educativos del Municipio.
- Realizar actividades y programas que informen a la población sobre los motivos de la contaminación el agua y sus diversos efectos ya sea en el consumo, agrícola, comercial o industrial.
- Promover la participación ciudadana en campañas de educación ecológica, separación y reciclaje de basura, así como un adecuado sistema de recolección y canalización de desechos sólidos, para evitar la contaminación del suelo.
- Activar un programa de reforestación conjuntamente con la CONAFOR.
- Establecer centros de acopio de pilas en escuelas y en edificios públicos para evitar la contaminación de cuerpos de agua.

El funcionamiento del edificio para servicios públicos y atención al público en general será compatible con el ambiente, la generación de empleos y la prestación de servicios que sean para mejorar espacios dedicados a servir y cumplir con las disposiciones reglamentarias requeridas

3.2.4. Normas Oficiales Mexicanas

La realización de la actividad que sustenta la presente Manifestación de Impacto presenta estrecha relación con la normatividad que se presenta en la tabla.

Tabla 8 Vinculación con las Normas Oficiales Mexicanas

Norma Oficial Mexicana	Concordancia y cumplimiento
Residuos peligrosos	
Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características de los residuos peligrosos,el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Se prevé la posible generación de aceites gastados durante el proceso de operación y mantenimiento por vehículos y maquinaria pesada, así como otros materiales peligrosos derivados de esta actividad.
Contaminación por ruido	
Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisiónde ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Se tiene previsto para la etapa de operación y mantenimiento, se vigilará que no se pasen los límites establecidos en esta norma.
Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS- 2001.Relativa las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	Se tiene previsto para la etapa de operación y mantenimiento, se vigilará que no se pasen los límites establecidos en esta norma.
Contaminación atmosférica	
Norma Oficial Mexicana NOM-045- SEMARNAT-2006: Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan Diesel como combustible. - Límites máximospermisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas delequipo de medición	Esta norma aplicará para el vehículo y los generadores con que cuente la empresa en su etapa de operación y mantenimiento. La empresa deberá contar con la correspondiente verificación vehicular del vehículo automotor con que cuente y con monitoreo de las fuentes fijas y móviles.
Norma Oficial Mexicana NOM-041- SEMARNAT-2006: Establece los límitesmáximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los	Esta norma aplicará para los vehículos de la empresa contratista en su etapa de operación y mantenimiento. La empresa deberá contar con la correspondiente verificación

Norma Oficial Mexicana	Concordancia y cumplimiento
vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	vehicular del vehículo automotor con que cuente.
Norma Oficial Mexicana NOM-001-STPS-2008. Edificios, locales e instalaciones.	Esta norma se aplica para la construcción De edificios como tienen que estar regulados.
Norma Oficial Mexicana NOM-002-STSPS-2010. Prevención y protección contra incendios	Esta norma se aplica para realizar unacapacitación al personal en caso de que ocurra un incendio.
Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2008: Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo.	Esta norma aplica para los trabajadores involucrados directamente con cuestiones de riesgo, en la etapa de operación y mantenimiento.
Norma Oficial Mexicana NOM-024-STPS-2001. Se refiere a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen vibraciones.	Esta norma aplica para los trabajadores involucrados directamente con cuestiones de riesgo, en la etapa de operación y mantenimiento.

De acuerdo al, Artículo 28, Fracción I, de la LGEEPA, el promovente, consciente de cumplir con las normas ambientales vigentes, se apegará a lo establecido por esta Ley; la cual señala, que quienes pretendan llevar a cabo la construcción de Construcción de Puente Vehicular, Camino Esperanza Vieja - El La Defensa. requerirá previamente la autorización en Materia de Impacto Ambiental ante la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

El cual se identifica en el artículo apartado II.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos; Cualquiera que por su naturaleza o ejecución puedan causar impacto adverso y que, por razón de la misma, no estén sometidas a la regulación de leyes federales.

3.2.5. Reglamentos de la LGEEPA relacionados con el proyecto.

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

a) La instalación de hilos, cables o fibra óptica para la transmisión de señales electrónicas sobre la franja que corresponde al derecho de vía, siempre que se aproveche la infraestructura existente; Subinciso reformado DOF 26-04-2012

b) Las obras de mantenimiento y rehabilitación cuando se realicen en la franja del derecho de vía correspondiente, y Subinciso reformado DOF 26-04-2012

c) Las carreteras que se construyan, sobre caminos ya existentes, para un tránsito promedio diario de hasta un máximo de 500 vehículos, en las cuales la velocidad no exceda de 70 kilómetros por hora, el ancho de calzada y de corona no exceda los 6 metros y no tenga acotamientos, quedando exceptuadas aquellas a las que les resulte aplicable algún otro supuesto del artículo 28 de la Ley. Subinciso adicionado DOF 26-04-2012. Fe de erratas DOF 27-04-2012

3.3. Programa Nacional de Desarrollo Urbano Estrategia Nacional de Cambio Climático y Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT), entre otros.

Relacionado, con el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024, el proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular el cual no modificara las características del ecosistema debido a las dimensiones de la obra y su temporalidad sin embargo se considera cumplir con los lineamientos aplicables ajustándose al objetivo prioritario

1.- Promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad con enfoque territorial y de derechos humanos, considerando las regiones bioculturales a fin de mantener ecosistemas funcionales que son la base del bienestar de la población.

La restauración de los ecosistemas permite, entre sus beneficios más importantes, recuperar los bienes y servicios ambientales que provee la biodiversidad, además de ofrecer nuevas oportunidades para el desarrollo de actividades productivas y reducir la vulnerabilidad de las poblaciones y comunidades a los fenómenos extremos que podría traer consigo el cambio climático. En muchos casos, puede ser la única y la mejor oportunidad de emprender el camino de las comunidades hacia el bienestar e impedir su migración en búsqueda de nuevas oportunidades.

Las acciones planteadas en materia de adaptación al cambio climático permitirán a México en 2024 estar en camino de cumplir los objetivos respecto a la reducción de la vulnerabilidad y el aumento de la resiliencia del sector social, de la infraestructura estratégica, de los sistemas productivos y de los ecosistemas ante los efectos del cambio climático.

Para esa fecha, un número importante de municipios habrá mejorado sus capacidades institucionales para reducir la vulnerabilidad de su población, en particular aquellos que, por sus características naturales, geografía o condición socioeconómica son altamente vulnerables a los efectos de este fenómeno.

Estableciendo su cumplimiento durante todas las actividades del proyecto con la finalidad de no deteriorar los ecosistemas en su área de influencia sin afe3ctar a las poblaciones cercanas al sitio del proyecto.

3.4. La Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento para la Transición Energética.

En este caso no, se pretende realizar otra obra que no sea la construcción de un puente vehicular.

3.5. Convenios o Tratados Internacionales, tales como CITES, Tratados Fronterizos, etc.

Para este caso no existen restricciones derivadas de esos instrumentos jurídicos, el promovente deberá indicar cómo pretende ajustar su proyecto a las mismas.

3.6. Bandos y Reglamentos Municipales

De acuerdo con el Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo municipal, (http://www.e-local.gob.mx) el municipio de Castillo de Teayo cuenta con la siguiente reglamentación:

- Bando de Buen Gobierno.
- Reglamento de Limpia Pública y Ecología
- Reglamento de Ornato, Parques y Jardines
- Reglamento de Seguridad Pública
- Reglamento de Industria y Comercio
- Reglamento de Comunicaciones y Obras Públicas
- Reglamento de Panteones
- Reglamento de Gobernación
- Reglamento de Protección Ecológica
- Reglamento de Comisión de Derechos Humanos
- Reglamento de Educación, Cultura, Recreación y Deportes
- Reglamento de Participación Ciudadana, jefes de Sección y de Manzana
- Reglamento del Rastro.
- Reglamento de Espectáculos Públicos
- Reglamento de Contraloría
- Reglamento de Tránsito y Vialidad

Una vez revisados los instrumentos comentados anteriormente, se concluye que no existe incompatibilidad entre el uso de suelo existente y permitido, ni con las normas oficiales mexicanas en la materia, desarrollándose el presente proyecto en compatibilidad con los Ordenamientos jurídicos aplicables con la regulación de uso de suelo.

3.7. Otros Ordenamientos Legales Aplicables

El presente proyecto no contempla Otros Ordenamientos Legales Aplicables, por lo tanto, no fue necesaria contar con otras autorizaciones diferentes a las ya manifestadas.

CONSTRUYAMOS SU GRANDEZA
H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL
CASTILLO DE TEAYO
2022-2025

CAPITULO 4

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

JUNTOS CONSTRUYAMOS SU GRANDEZA
H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL
CASTILLO DE TEAYO
2022-2025

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

4.1. Inventario Ambiental

El tipo de vegetación más abundante la selva baja subcaducifolia, que cubre 17% de la superficie municipal; en las los cerros y se distribuye la selva mediana cubriendo menos del 15%;, existen considerables extensiones de pastizal, importante recurso para la ganadería, ocupa cerca de 35%; en la porción centro y noreste la cubierta vegetal consta de diversos tipos de cultivos de cítricos que cubren 21% del territorio; la agricultura se desarrolla en lugares llanos y con escasa pendiente, con suelos poco profundos y medianamente profundos, ocupa 10% de la superficie; el resto del área municipal (2%) está cubierto por otros tipos de vegetación menos representativos, cuerpos de agua (activos solo en época de lluvias) y manchas urbanas.

Los terrenos dedicados a la agricultura se concentran sobre todo al pie de la zona rural y este del Municipio donde se realiza agricultura de temporal y de riego y hacia el noreste donde los terrenos cuentan con cultivos diversos, es importante la producción de maíz, frijol, y cítricos

4.2. *Delimitación del Área de Influencia*

La delimitación del área de influencia se determina por la demanda del material extraído hacia las zonas de consumo, es decir será desde Carácter Local, Municipal y/o Regional, para cubrir las comunidades y municipios colindantes. **Ver Anexo 12** Cartas de Ubicación, del Sitio del Proyecto

La superficie total del predio propiedad del promovente es de 36.84 m^2, en las cuales se desarrollará el proyecto, "Construcción de Puente Vehicular Calle Ignacio Ríos." Localidad La Defensa, Castillo de Teayo, Veracruz. mismo que cuenta con una superficie total de 40 m^2, a fin de prestar un servicio de vías de comunicación entre las comunidades de de Municipio del Castillo de Teayo con una vida útil en periodo no menor de 35 años.

Las áreas de influencia solo se limitarán a las dimensiones del predio y caminos de acceso, ya que las actividades que se desarrollaran solo se integraran a las áreas de trabajo. Los impactos generados por las actividades del proyecto se limitarán a influencia dentro del predio, ya que solo se trabajará en horario diurno.

El área de influencia donde se pretende se determina por las dimensiones de la obra y las localidades involucradas en radio de 1000 metros para el Camino La Defensa a Esperanza Vieja.

El presente proyecto contempla la "Construcción del Puente Vehicular Calle Ignacio Ríos." Localidad La Defensa Castillo de Teayo, Veracruz. El proyecto se contempla desarrollar en las etapas: Preparación del sitio, Operación Mantenimiento y Abandono, mismas que se consideran llevar a cabo en un período máximo de cuatro meses.

4.3. Delimitación del Sistema Ambiental

En virtud de que la obra se desarrolla dentro de un ordenamiento ecológico, en la **UGA 6** la zonificación de usos de suelo se basa en los criterios establecidos en la misma. No

se pretenden realizar obras y actividades en la zona marina **Ver Anexo 13** Cartografías Temáticas.

4.4. Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental

En el municipio de Castillo de Teayo, El tipo de vegetación más abundante es tierras de cultivo, que cubre 47% de la superficie estatal; en las cañadas y profundos cañones de la sierra se distribuye la selva cubriendo menos del 5%;, existen considerables extensiones de pastizal, importante recurso para la ganadería, ocupa cerca de 15%; en la porción centro y noreste la cubierta vegetal consta de diversos tipos de matorral de zonas áridas que cubren 21% del territorio; la agricultura se desarrolla en lugares llanos y con escasa pendiente, con suelos profundos y medianamente profundos, ocupa 10% de la superficie; el resto del área estatal (2%) está cubierto por otros tipos de vegetación menos representativos, cuerpos de agua y manchas urbanas.

Los terrenos dedicados a la agricultura se concentran sobre todo al pie de la carretera en el centro y este del municipio donde se realiza agricultura de temporal y de riego y hacia el noreste en la comarca lagunera donde los terrenos cuentan con infraestructura para riego, en castillo de Teayo, Veracruz es importante la producción de maíz, frijol, y cítricos

4.5. Caracterización y Análisis Retrospectivo de la Calidad Ambiental del SA.

Este apartado se orienta a caracterizar de manera retrospectiva la calidad ambiental del Sistema Ambiental en los términos expuestos, de tal forma que se defina cómo es su estructura y cómo es su funcionamiento, a través del análisis de sus componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos de importancia sustantiva.

En este análisis se identifican y describen las tendencias de desarrollo y/o de deterioro que registra el Sistema Ambiental que pudieran haber incidido de manera determinante en la calidad ambiental que registra actualmente. se analizan de manera integral los aspectos de los componentes abiótico, biótico y socioeconómico que definen la calidad ambiental del Sistema Ambiental donde pretende establecerse el proyecto.

- **Análisis de áreas de influencia directa e indirecta.**

Las áreas de influencia directa se reflejarán solo para la vialidad tanto a vehículos automotores como a peatones.

Indirecta la viabilidad de servicios de transporte y el suministro de productos de la canasta básica para la población y prestadores de servicio.

- **Áreas y épocas sensibles, de riesgos y de peligro.**

En las épocas de lluvias las inundaciones so siempre inminentes, con el desarrollo del proyecto, el puente permitirá el flujo libre de agua impidiendo el bloqueo de las corrientes, mismo que bajaría las consecuencias por efecto de inundaciones.

- **Efectos significativos que potencialmente pueden presentarse más allá del área de influencia directa del proyecto, considerando aspectos tales como la contaminación a la calidad del agua lagunar, la afectación del tránsito de especies, etc.**

No se prevén efectos significativos en cuanto a importancia ambiental, sin embargo en cuanto a medio socioeconómico se vera de manera positiva en cuanto ala prestación de servicio de autotransporte, abasto de productos básicos y vialidad.

- **El periodo de tiempo en el cual el proyecto puede alcanzar a afectar espacios geográficos de manera acumulativa, permanente y/ o después de un periodo de latencia (manifestación tardía del impacto).**

Los límites del área de influencia se ajustan a las características del sistema ambiental donde se ubica el proyecto, como son: área del proyecto, Área de Influencia a 300 metros y Área de Estudio a 1000 metros. No se afectarán espacios diferentes a los proyectados ya que la obra abarcara solo 72.84 m^2.

Límites administrativos: barreras de tiempo y espacio derivados de aspectos administrativos, políticos, sociales o económicos (no muy recomendable para la generalidad de los proyectos).

No se determinan limites administrativos ya que el proyecto se desarrolla en el municipio de castillo de Teayo, Veracruz y en una vía de comunicación.

- **Límites del proyecto: escalas de tiempo y espacio sobre las que el proyecto se extiende.**

El proyecto es de carácter local y una temporalidad corta es decir de cuatro meses, además es relativamente pequeña de 72.84 m^2 por lo que sus límites son locales y solo en el sitio del proyecto.

- **Límites técnicos: limitantes impuestos por la impredecibilidad de algunos sistemas naturales y por las capacidades limitadas del estado del arte para medir el cambio ambiental.**

No se consideran aspectos que pudieran tener limitantes de sistemas ambientales ni otres limitaciones

- **Interacciones Bióticas y Abióticas:**

Es un sistema ambiental con interacciones bióticas y abióticas, sin embargo, algunas de estas se limitan a pastizales con vegetación rastrera entienden y vegetación secundaria oportunista, además de tierras de cultivo con presencia de cultivos de cítricos.

- **Interacción de Especies:**

Las poblaciones de especies son evaluadas en su interacción, como vegetación oportunista con vegetación suscesional y pastizales forrajeros

4.5.1. *Medio Abiótico*

El Municipio de Castillo de Teayo Veracruz Se localiza en la Huasteca, zona norte del Estado, en las coordenadas 20° 45' latitud norte y 97° 38' longitud oeste, a una altura de 80 metros sobre el nivel del mar.

Límites

Limita al norte con Estado de Puebla y Álamo Temapache, al sureste con Tihuatlán y al y Estado de Puebla sur con el Estado de Puebla y Tihuatlán al Este: Álamo Temapache, Tihuatlán y Estado de Puebla al Oeste Estado de Puebla y Álamo Temapache. Su

distancia aproximada por carretera a la capital del estado es de 160 Km. De acuerdo a la información cartográfica del INEGI escala 1:250,000. **Anexo 14** Cartas Ambientales

E. Clima y Fenómenos Meteorológicos:

- **Tipo de clima**

Según la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1951) se presenta un clima Tipo Aw1; Cálido Subhúmedo, este se caracteriza por presentar una temperatura media anual mayor a 22°C y una temperatura en el mes más frío mayor de 18°C, la precipitación del mes más seco es menor de 60 mm. y las lluvias de verano tienen un índice Lang, que relaciona la precipitación total entre la temperatura media anual, situada entre 43.2 y 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

En el territorio municipal se presentan solamente un tipo de clima con ligeras variaciones micro climáticas en función de la topografía, la vegetación, los vientos y, particularmente el asoleamiento. Este clima está profundamente influenciado por los vientos provenientes del Océano Atlántico.

h) Temperatura:

El clima predominante en la región es tropical-subhúmedo lluvioso. Las temperaturas máxima y mínima registradas a la fecha son de 47º C y 0. 5º C respectivamente.

Tiene una temperatura media anual promedio de 24. 4º C, presentando una oscilación que fluctúa entre los 20º C y los 29. 5º C, las temperaturas presentadas, representan los valores extremos que han sido registrados y las medias normales de temperatura del período entre 1971 y el 2011.

La oscilación anual de temperatura varía entre los 7 y 14°C, presentando temperaturas máximas extremas de 33º y 35 °C.

Las temperaturas mínimas extremas están entre 14 y 16°C y la temperatura mínima media presenta variaciones entre 4 y 6°C. A continuación, se muestra el climograma de la estación climatológica de Castillo de Teayo, la cual se tomó en cuenta por ser la más cercana a la zona de estudio.

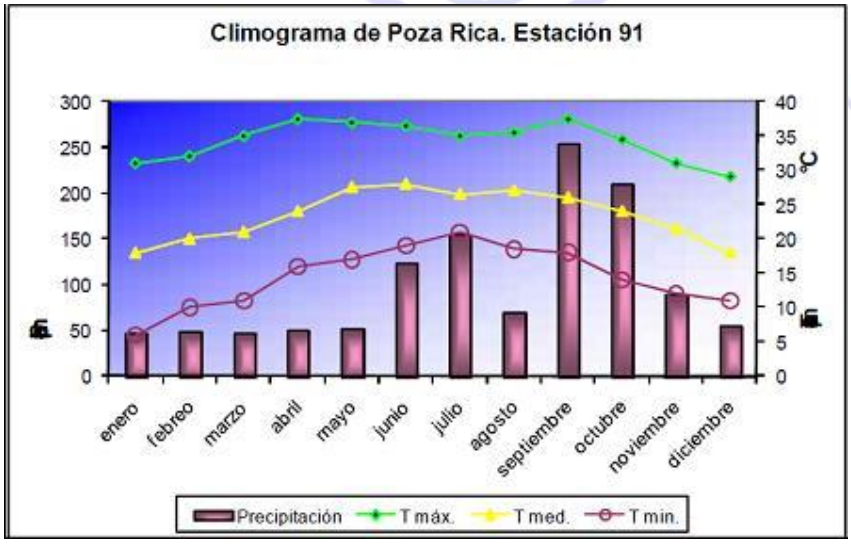


Imagen 13. Climograma para la estación 91 Castillo de Teayo.

i) Precipitación Pluvial:

Al respecto de la precipitación pluvial, el periodo de lluvias es en los meses de junio, julio, septiembre y octubre, teniendo una disminución en el mes de agosto y el promedio de precipitación pluviométrica es de 1,103 mm anuales. Por lo que precipitación media anual de acuerdo a la enciclopedia de los municipios es de 1076.2 mm.

La precipitación apreciable se presenta entre 80 y 100 días al año y de 40 a 80 días con precipitación inapreciable; así mismo, se registran entre 100 y 150 días nublados al año. La lluvia Máxima en 24 hr es de 30 y 40 mm. Presenta de 1 a 10 días al año con helada y un día al año con granizo. Las tormentas tropicales se presentan con una frecuencia de 1 a 3 años y la probabilidad de un ciclón intenso de 150 a 200 km/h de diámetro es de 1 cada 9 años.

j) Vientos Dominantes:

Los vientos dominantes tienen una dirección de Noreste a Suroeste, en el territorio municipal se identifican tres rangos de precipitación pluvial promedio que van de 800 a 900 mm., en la porción norte y noroeste, mientras que al sureste se registran precipitaciones de 300 a 350 mm., mientras que en la porción norte se señala una precipitación de 250 a 300 mm.

Los vientos dominantes soplan del noreste con poca intensidad (de 3 a 6 km/h) y se mantienen constantes durante los meses de enero a julio, cambiando en los meses siguientes.

Los vientos del norte soplan a una velocidad de 8 a 100 km/h y se presentan en los meses de noviembre a marzo, con una frecuencia de 3 veces al mes. Los vientos dominantes provienen del norte a una velocidad media de 10 m por segundo.

k) Calidad Atmosférica de la Región:

En virtud de que en la zona no existen elementos que provoquen modificaciones en la calidad atmosférica del lugar y aunado a la presencia de vegetación del tipo selva baja subcaducifolia se estima que la calidad atmosférica de la región es buena.

l) Factores Meteorológicos Extremos:

Se presenta la tabla de los factores meteorológicos extremos relevantes.

Tabla 8 Factores Meteorológicos Extremos

Elementos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Niebla	8.0	6.6	5.0	3.7	3.0	2.2	2.8	2.0	3.2	3.5	4.6	7.2	51.8
Años Con Datos	47	47	47	46	48	46	48	47	47	47	46	47	
Granizo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Años Con Datos	47	47	47	46	48	46	48	47	47	47	46	47	
Tormenta Eléctrica.	0.2	0.2	0.4	1.2	1.9	2.8	4.3	3.8	3.3	1.4	0.3	0.1	19.9
Años Con Datos	47	47	47	46	48	46	48	47	47	47	46	47	

m) Humedad relativa:

El promedio anual de humedad relativa en esta zona, es del 80%.

n) Nubosidad e Insolación:

Para este caso no se cuenta con datos precisos, sin embargo, esto está relacionado con las épocas del año ya que en los meses de abril a julio las temperaturas altas predominan

y prevalece el cielo despejado, sin embargo, en los meses de agosto a marzo, las lluvias se hacen presentes y persiste nubosidad manifiesta.

F. Geología y Geomorfología:

Al interior de los límites municipales, particularmente en torno a la mancha urbana de la ciudad de Castillo de Teayo, los suelos son predominantemente sedimentarios de reciente creación, habiéndose originado en el periodo Cuaternario estos suelos se localiza al Norte y Sur del sitio del proyecto.

Es importante señalar la inexistencia de fallas o fracturas en el territorio municipal lo cual manifiesta que no ha habido desplazamiento entre los bloques de las áreas inmediatas a la cabecera municipal.

El municipio de Castillo de Teayo se encuentra dentro de la Provincia Fisiográfica Llanura Costera del Golfo Norte, Subprovincia de Llanuras y Lomeríos en valle ramificado y alto con llanos. De acuerdo al Atlas Municipal de Castillo de Teayo, en la zona del proyecto se encuentran suelos de tipo depósitos recientes.

La provincia está conformada por una planicie de composición sedimentaria cuyo origen está relacionado con la regresión del Océano Atlántico iniciada desde el Terciario Inferior, y el relleno gradual de la cuenca oceánica donde hasta nuestros días se acumulan grandes volúmenes de material detrítico que proviene del continente.

Integra la dominancia de materiales sedimentarios marinos no consolidados (arcillas, arenas y conglomerados), cuya edad aumenta conforme su distancia de la costa, así hay desde materiales del Cuaternario pasando por los Plioceno, Oligoceno y Eoceno pertenecientes al Terciario, hasta el Cretácico en la proximidad de la Sierra Madre Oriental; la escasa depositación de aluviones en su territorio por los ríos que desemboca en sus costas (entre ellos el Río Pantepec); y la salinidad de las zonas costeras de norte.

La geología del lugar está constituida por dos unidades:
To (Oligoceno) (lu-ar): Este tipo de suelo está constituida por lutitas calcáreas margas arenosas, areniscas y conglomerados.

Las lutitas son de color gris con tonos café y amarillo ocre en partes arenosas, con estratificación delgada y alternan con areniscas de color gris a café de grano fino medio y cementante calcáreo con estratificación delgada a mediana, se le observan pistas de gusanos y microfauna como foraminíferos.

Los conglomerados son de color gris a café con tonos claros, compuestos por clastos de caliza, caliza con pedernal y areniscas. También se encuentran bloques o lentes de calizas coralinas. Estos cambios litológicos se explican por el carácter transgresivo de la unidad, misma que cubre, mediante discordancia angular a los sedimentos eocénicos.

➢ **Características Geomorfológicas más importantes de la zona, tales como cerros, depresiones, laderas, etc.**

La región que comprende Castillo de Teayo, Ver. se encuentra en la zona Norte del Estado de Veracruz, forma parte del antiguo Totonacapan y que, de acuerdo a la

regionalización Fisiográfica representada por el INEGI en la cartografía, pertenece a la denominada Llanura Costera del Golfo Norte, que forma una amplia franja que sigue a la zona costera. Esta área comprende el 31.31% de la superficie estatal.

De acuerdo con la Carta Estatal Fisiográfica ESC. 1:1000,000 (INEGI, 1987), el Municipio de Castillo de Teayo de Hidalgo, así como las zonas circunvecinas a éste, se localiza dentro de la Provincia Fisiográfica VI (Subprovincia 1 Llanuras y Lomeríos, "Llanura Costera del Golfo Norte"); misma que se constituye por Lomerío Suave con Llanos, Valle Ramificado, Lomerío Suave con Mesetas y Llanura Costera con Lomeríos. Dicha Provincia Fisiográfica presenta materiales aflorantes no consolidados (arcillas, arenas y conglomerados) y depósitos arcillosos del Cretácico Superior.

Al occidente, junto a la sierra, hay una región de valles labrados por los ríos entre los que se encuentra el Pantepec que cruza por Castillo de Teayo en su porción occidental y que corre también por sistemas de lomeríos. También hacia el oeste hay mesetas constituidas por sedimentos antiguos que son remanentes de añejas superficies de depósitos aluviales.

Las rocas que conforman el área son unidades aluviales procedentes del cenozoico. Esta unidad se constituye por una intercalación de arenas de grano fino de cuarzo, feldespato y fragmentos de conchas de organismos recientes con arcillas y limos. Este depósito es de color café oscuro y presenta olor fétido ya que contiene materia orgánica en descomposición. Superficialmente se observan cristales de sal diseminados. El suelo está cubierto por vegetación halófila y presenta plasticidad moderada.

Integra claramente una costa de emersión, como lo manifiesta: la dominancia de materiales sedimentarios marinos no consolidados (arcillas, arenas y conglomerados), cuya edad aumenta conforme su distancia de la costa, así hay desde materiales del Cuaternario pasando por los Plioceno, Oligoceno y Eoceno pertenecientes al Terciario, hasta el Cretácico en la proximidad de la Sierra Madre Oriental; la escaso deposito de aluviones en su territorio por los ríos que desemboca en sus costas (entre ellos el Río Pantepec); y la salinidad de las zonas costeras de norte.

- **Geología Estructural**

El estrato geológico superficial, característico de los Municipios de Castillo de Teayo, Castillo de Teayo de Hidalgo y Tuxpan, se constituye por materiales de Rocas Sedimentarias y Vulcano sedimentarias de la Era Cenozoica; comprendidas dentro del Período Cuaternario y Terciario, durante la Época del Pleistoceno y Oligoceno; destacando Roca Basáltica, y combinaciones de Rocas Sedimentarias (unidades de arenisca, aluvial y lutita); así como Rocas Sedimentarias de tipo lacustre y litoral, las cuales están presentes sobre la franja litoral en las inmediaciones del Municipio de Castillo de Teayo de Hidalgo (INEGI, 1983).

Cabe señalar que, dentro de la formación de la Sierra Madre Oriental, por el extremo Noroeste se localiza la Sierra de Otontepec y la Llanura Costera del Golfo Norte; ambas zonas interrelacionadas por la Región de la Huasteca y la Región del Totonacapan.

- **Geología Histórica del Lugar;**

Al noroeste colindando con el municipio de Papantla, se presentan rocas sedimentarias y vulcano del cenozoico terciario superior del mioceno con arenisca, es predominante en la porción centro y este del municipio las rocas sedimentarias y vulcano sedimentarias, del cenozoico terciario del oligoceno con lutita y arenisca: en la porción oeste en el área adyacente al rio Pantepec, se identifican rocas sedimentarias y vulcano sedimentario del cenozoico cuaternario con suelo aluvial.

- **Porosidad, Permeabilidad y Resistencia de las Capas Geológicas;**

El suelo en su parte superior presenta suelo tipo orgánico identificado como arcilla orgánica con incrustaciones de raíces hasta una profundidad de 30 cm y arcillas.

La topografía del terreno corresponde a un lomerío suave con ciertas ondulaciones con drenaje aceptable caracterizado por areniscas del mioceno compuestas por arcillas francas y/o tierra de labranza, se establece una capacidad de carga de 10.0 tons/m^2, de acuerdo con lo anterior se determina que el suelo es apto y que las capas geológicas que contienen son lo suficientemente fuertes para soportar la carga de los edificios.

- **Geología Económica.**

En la Carta Geológico Minera Poza Rica se plasmaron los bancos de materiales pétreos que existen en la región, algunos de ellos se localizan en cuerpos volcánicos e intrusivos. Estos cuerpos son de composición básica a intermedia (gabros-dioritas y basaltos), los cuales se emplazaron en las rocas sedimentarias terciarias en forma de troncos y/o espinas, diques y coladas.

Los bancos en explotación se encuentran distribuidos indistintamente, tanto en rocas jurásicas, cretácicas, terciarias (sedimentarias y volcánicas), como en los depósitos recientes, donde se extrae grava, arena y bloques para construcción, únicos materiales que se encontraron susceptibles de ser explotados.

Una cuestión importante es la construcción de caminos hacia los bancos ya que esta infraestructura es utilizada para la extracción de fruta que abunda en la región. Los mismos materiales extraídos son materia prima para la construcción y mantenimiento de carreteras, caminos de terracería y en general para obras de construcción. Fue necesario separar en diferentes áreas la diversidad de bancos de materiales pétreos que se encuentran en la carta.

La Pedrera y Camotipan trabajados en gabro explotan cantera y grava, todos estos materiales son utilizados principalmente en construcción y para revestimiento de caminos. En el área Castillo de Teayo existen 5 bancos de Santa Maura, Aeropuerto y La Curva trabajados en basalto explotan bloques y grava; El Kilómetro 42.1 trabajado en aluvión explota grava y arena; El Lindero trabajado en aluvión explota grava y arena, la mayoría de este material es utilizado para construcción.

- **Características Litológicas.**

En la Cuenca Tampico-Misantla (López R., 1979), donde afloran formaciones del Cenozoico marino. Esta cuenca se ubica en la Llanura Costera del Golfo de México, limitada al norte por la sierra de Tamaulipas, al sur por el Macizo de Teziutlán, al este por el Golfo de México y al oeste por la Sierra Madre Oriental (Raisz, 1964).

Las unidades sedimentarias subsecuentes a la Formación Chicontepec representadas por las formaciones Guayabal (TeLu-Ar), Chapopote-Tantoyuca (TeMg-Lu), Palma Real (ToAr-Lu), Mesón (ToAr-Lm), Escolín (TmCgp-Ar) y Tuxpan (TmAr-Cgp) contienen litologías muy semejantes que consisten en areniscas, lutitas y limolitas y por su medio ambiente de depósito sus contactos son discordantes.

Presenta lomeríos que contrastan con la de los sedimentos arcilloso – arenosos. En cuanto a la topografía del sitio la mayor parte del terreno es con lomeríos suaves con pendientes de hasta 45º pero es plano en lo que corresponde al área la "Construcción de Puente Vehicular Calle Ignacio Ríos" localidad La Defensa Castillo de Teayo, Veracruz".

Las rocas que conforman el área son unidades aluviales procedentes del cenozoico. Esta unidad se constituye por una intercalación de arenas de grano fino de cuarzo, feldespato y fragmentos de conchas de organismos recientes con arcillas y limos. Este depósito es de color café oscuro y presenta olor fétido ya que contiene materia orgánica en descomposición. Superficialmente se observan cristales de sal diseminados.
El suelo está cubierto por vegetación halófita y presenta plasticidad moderada.

- **Unidades litológicas presentes en la zona del proyecto:**

La geología del lugar está constituida por tres unidades:

To (Oligoceno) (lu-ar):
Este tipo de suelo está constituido por lutitas calcáreas margas arenosas, areniscas y conglomerados. Las lutitas son de color gris con tonos café y amarillo ocre en partes arenosas, con estratificación delgada y alternan con areniscas de color gris a café de grano fino medio y cementante calcáreo con estratificación delgada a mediana, se le observan pistas de gusanos y microfauna como foraminíferos.

Los conglomerados son de color gris a café con tonos claros, compuestos por clastos de caliza, caliza con pedernal y areniscas. También se encuentran bloques o lentes de calizas coralinas. Estos cambios litológicos se explican por el carácter transgresivo de la unidad, misma que cubre, mediante discordancia angular a los sedimentos eocénicos.

Ts (B) Basalto:
unidad constituida por basalto de olivino de color negro en superficie fresca, al intemperismo muestra un color café claro con tonos amarillo ocre, se presentan con estructuras masivas prismáticas, vesiculares a amigdaloides (con relleno de calcita), su textura es afanitica y presenta furocristales de olivino, plagioclasas cálcicas y máficos, entre los que sobresalen los que están oxidados.

La unidad presenta un Fracturamientos que varía de moderado a escaso e intemperizan en forma esferoidal. Estos basaltos pueden ser utilizados para material de construcción, como mampostería y como basalto.

Aluviales Q (al):
Depósitos aluviales originados por acción fluvial, su textura y granulometría varía de una región a otra; hacia la porción occidental, son suelos poco consolidados de arena gruesa ligeramente gravosos, compuestos por vidrio volcánico, feldespatos, micas y fragmentos

de roca; hacia la planicie costera, los suelos son limo arenosos compuestos por clastos clasificados de cuarzo, feldespatos, micas, fragmentos de roca y gran contenido de timos, escasamente consolidados; los afloramientos se localizan ampliamente hacia la zona costera.

- **Características del Relieve.**

El área de estudio es mayormente plana y no se presentan elevaciones. Las elevaciones más cercanas se encuentran a 28 km al oeste. De acuerdo con el levantamiento topográfico se determinan que Existe una diferencia de nivel poco importante entre el terreno y la calle de acceso al predio que es de un metro.

- **Relieve. –**

El área donde se construirá el proyecto "Construcción de Puente Vehicular Calle Ignacio Ríos" Localidad La Defensa Castillo de Teayo, Veracruz" está dentro de la provincia fisiográfica denominada Llanura Costera del Golfo de México, sobre mesetas constituidas por sedimentos antiguos que son remanentes de añejas superficies aluviales, con pendientes que varían de 2 a 4% y a una altitud de 150 metros sobre el nivel del mar; al Oriente se encuentra un lomerío alto con llanos y pendientes mayores al 18 %.

Presenta lomeríos que contrastan con la de los sedimentos arcilloso – arenosos. En cuanto a la topografía del terreno donde será la "Construcción de Puente Vehicular Calle Ignacio Ríos" Localidad La Defensa Castillo de Teayo, Veracruz". el terreno es ligeramente plano.

- **Topografía**

La topografía del municipio corresponde a un sistema mixto en donde se cuenta con zonas de planicies, que dan continuidad a las características geomorfológicas de ribera del río Pantepec, así como lomeríos de pendiente abrupta que forman parte del sistema montañoso de las estribaciones de la Sierra Madre Oriental, en el caso de la cabecera municipal, se encuentra sobre una región de valles labrados por el río Pantepec.

En su límite oriente se hallan sistemas de lomeríos que alcanzan alturas de 240 m. sobre el nivel del mar, lo que representa un desnivel de 190 m. con respecto a la Ciudad. Sin embargo, el promedio de pendientes se encuentra en el rango de 30° a 45°.11

En su fundación la mancha urbana del municipio se configuró en áreas de pendiente baja y moderada (0 a 5%) localizadas en el valle ramificado del Río Pantepec, y planicies existentes; posteriormente la presión inmobiliaria provocada por las altas tasas de crecimiento medio anual observadas entre las décadas de 1940 a 1970 se generó una expansión incontrolada de los usos urbanos sobre las faldas de algunos cerros cuya pendiente (5 al 30%) ha dificultado y encarecido la introducción de servicios.

- **Vulnerabilidad del área de estudio:**

Presencia de Fallas y Fracturamientos en el predio o área de estudio.
No existen fallas ni fracturas en el área.

El territorio nacional se divide en 4 regiones sísmicas (A, B, C y D, incluyendo en cada una de los diferentes estados de la República Mexicana), con base en lo anterior, se determina que la parte del estado de Veracruz donde se ubica el proyecto se incluye en la zona "B", clasificada como una zona sísmica de intensidad media en comparación con otras de la República.

- **Susceptibilidad de la Zona B: Sismicidad, Deslizamientos, Derrumbes e inundaciones.**

Sismicidad.

El sismo como fenómeno físico, no produce pérdida de vidas humanas ni daños materiales, sino su interacción con las construcciones vulnerables. Según las características estructurales de construcción, las casas no tienen el mismo comportamiento durante un sismo. Dentro de los efectos de los sismos tenemos el daño a los sistemas vitales, como lo son la red de agua y el drenaje. De acuerdo al Atlas de Riesgo el municipio se encuentra en una zona de Sismicidad Baja.

En base al Atlas Estatal de Riesgos, 2011, el municipio de Castillo de Teayo se encuentra situado en una zona de riesgo medio. Asimismo, y de acuerdo con los parámetros de probabilidad, vulnerabilidad y valor, la zona donde se llevará a cabo el "Construcción de Puente Vehicular Calle Ignacio Ríos" Localidad La Defensa Castillo de Teayo, Veracruz" presenta un riesgo sísmico bajo

Deslizamientos y Derrumbes.

El municipio de Castillo de Teayo en la parte sureste presenta deslaves; sin embargo, para la zona del proyecto y de acuerdo al Atlas Municipal de Riesgos emitido por la Secretaría de Protección Civil en 2011 se identifica una Zona con Riesgo Medio, Los rasgos superficiales de la corteza terrestre no son en modo alguno estables, los modifican constantemente ciertos procesos naturales que actúan sobre ellos de manera directa e indirecta. Los cambios que se desarrollan en la superficie terrestre generalmente se presentan en forma lenta, difícil de percibir en el lapso de vida del hombre, sin embargo, la dinámica global del planeta puede presentar manifestaciones violentas, las cuales son una evidencia de su continua transformación.

En el sitio del proyecto no se percibe riesgo inminente a deslizamientos debido a que el terreno es ligeramente plano y para la "Construcción de Puente Vehicular Calle Ignacio Ríos" Localidad La Defensa Castillo de Teayo, Veracruz, se tomarán las recomendaciones del estudio de mecánica de suelos. Se determinó que en la zona del proyecto únicamente se encuentran Asentamientos Superficiales del Terreno, y se presentan deslizamientos de valor bajo.

Derrumbes u Otros Movimientos:

La erosividad del municipio va de ninguna a moderada; específicamente, el predio no presenta derrumbes ni hundimientos y agrietamientos de suelo. En el sitio del proyecto no se percibe riesgo inminente a Derrumbes hundimientos u otros movimientos debidos a que el terreno, es ligeramente plano

Inundaciones.

La precipitación promedio anual es de 1,076.2 mm. En la región existe un marcado período de lluvias, el cual inicia en el mes de junio y concluye en el mes de octubre. A

raíz de la inundación de 1999, los niveles del rio Pantepec dejando un antecedente que manifestó una afectación en el 40% del municipio y su zona conurbada, por consiguiente, el riesgo de inundación es posible.

El predio se encuentra ubicado arriba m del Arroyo tributario Sin Nombre y a una altura de 2 mts. arriba del NAME, por lo que no se encuentra en riesgo inminente de inundación, además de anteriormente fue construido un muro de contención para evitar futuras inundaciones provenientes de avenidas de agua de las partes altas de los terrenos vecinos.

Presencia de Fallas y Fracturamientos.
En toda la zona del municipio no se encuentra la presencia de fallas o Fracturamientos que puedan afectar la zona del proyecto.

Actividad volcánica.
En la zona del proyecto no se tienen registros recientes de actividad volcánica.

G. Suelos:

- **Tipos de Suelos en el Área de Estudio:**

La región es una cuenca con conjuntos de lomeríos, perteneciente a la llanura Costera del Golfo, tiene diferentes tipos de suelo. Sin embargo, predominan los suelos Regosol (24%), Phaeozem (6%) y Vertisol (4%). Algunas de sus características son montañas bajas de Lutita y Arenisca, colinas de cenizas volcánicas, planicies aluviales, colinas de arenisca, planicie litoral.

En colindancia con Papantla se identifica una combinación de regosol calcarico + teozem calcarico cámbrico, calcarico textura media; en la zona noreste se identifica se identifica regosol calcarico + teozem calcarico textura fina; en la porción central del municipio se indica vertisol perico+ teozem calcarico textura fina, mientras que en la zona adyacente a la trayectoria del rio Pantepec se identifica cambisol vertico + cambisol Eurico + vertisol calcarico en textura fina.

Cambisoles
Los suelos sobre los que está asentado el sitio del proyecto; son principalmente cambisoles verticos en combinación con cambisoles cálcicos y eútricos de textura fina. Los cambisoles se localizan en lomeríos de pendientes suaves, sierras de laderas tendidas y algunas zonas de llanuras inundables donde los climas son templado, semicálido y cálido, húmedos y subhúmedos.

Estos suelos se formaron a partir de calizas, conglomerados, rocas ígneas y aluviones. Están constituidos por un horizonte A ócrico de color pardo amarillento, pardo rojizo o gris oscuro, con textura de arena migajosa a migajón arcilloso, el cual descansas sobre un horizonte B cámbico cuyo color es pardo pálido, pardo rojizo oscuro o gris muy oscuro, en tanto que su textura varía de migajón arenoso a arcillo-arenoso.

Los cambisoles eútricos son de ligera a moderadamente ácidos, con capacidad media de intercambio catiónico y contenidos medios de calcio y magnesio y bajos de potasio.

g) Referencia Dicha Clasificación;

De acuerdo con la clasificación, FAO/UNESCO los suelos en el área de estudios se clasifican como:

El tipo de suelo correspondiente a la zona donde se pretende desarrollar la "Construcción de Puente Vehicular Calle Ignacio Rios." Localidad La Defensa Castillo de Teayo, Veracruz"., se ubica en dos unidades con claves: Rc+Hc+Bk/2 que pertenece a los tipos de suelo de Regosol calcárico + Feozem calcárico + Cambisol crómico con textura media y Vp+Hh/2 pertenecientes a Vertisol pelico + Feozem haplico de clase textural media.

En sus colindancias presenta el tipo de suelo predominante es el siguiente; Vp +Bk + Jc/3 = Vertisol pelico + Cambisol calcico +fluvisol calcarico con una textura que corresponde a una arcilla.

Los Regosoles constituyen la etapa inicial de formación de otros suelos; sin embargo, en la fase de desarrollo que muestran, tienen características que permiten identificarlos como unidad. Son muy parecidos al material del que se derivan, (calizas, lutitas, areniscas y depósitos aluviales).

El horizonte A que los integra descansa sobre la roca, o bien, en una capa mineral u horizonte C que tiene variaciones poco significativas con respecto al primero, la más notable es la tonalidad clara.

Los Regosoles Son de color pardo, grisáceo o amarillento; de textura arenosa en la costa y arcillosa en los originados de lutitas y calizas. El pH es moderadamente alcalino en los calcáricos. Su fertilidad es media y conforme se intemperizan las partículas de mayor tamaño quedan a disposición de las plantas de diversos minerales.

Los Feozems son suelos en su mayoría jóvenes –como háplicos y calcáricos- y tienen un horizonte A mólico, un B cámbico y/o un C subyacente. Su capa superficial de 30 a 35 cm, es de color pardo grisáceo o gris oscuro, con abundante materia orgánica y nutriente, pH de ligeramente alcalino a ligeramente ácido, con textura de migajón arenoso y arcilloso y estructura en forma de bloques angulares y subangulares de tamaño variable.

Los suelos de tipo cambisol se localizan en lomeríos de pendientes suaves, sierras de laderas tendidas y algunas zonas de subhúmedos que procuran el crecimiento de una variada gama de asociaciones vegetales. Estos suelos, se formaron a partir de las calizas, conglomerados, rocas ígneas y aluviones.

Están constituidos por un horizonte A ócrico de color pardo amarillento, pardo rojizo o gris oscuro, con textura de arena migajosa a migajón arcilloso, el cual descansa sobre un horizonte B cámbico cuyo color es pardo, pálido, pardo rojizo oscuro o gris muy oscuro en tanto que su textura varía de migajón arenoso a arcillo arenoso.

Los Vertisoles son suelos que se han formado a partir de lutitas, areniscas, calizas, conglomerados, rocas ígneas básicas y aluviones.

El horizonte A es profundo de textura arcillosa o de migajón arcilloso, que debido a si alto contenido de material fino (arcillas montmorilonícas), los hace compactos y masivos al estar secos y muy adhesivos y expandibles cuando se hallan húmedos.

Estos cambios provocan la formación de grietas en su superficie de por lo menos un centímetro de ancho. Generalmente, dominan los Vertisoles pélicos, de color gris oscuro y en menos porción los Vertisoles crómicos, de tonos pardos; ambos con pH que varía de ligeramente ácido a moderadamente alcalino.

Su contenido de materia orgánica es medio y la capacidad para adsorber cationes de calcio, magnesio y potasio va de alta a muy alta; encontrándose a disposición de las plantas cantidades altas de los primeros elementos y bajas del último.

De manera global estos suelos contienen un alto porcentaje de arcilla, lo que los hace de difícil manejo para las actividades de agricultura. Específicamente en el sitio del proyecto y como resultado del estudio de mecánica de suelos se identificaron tres estratos

- Estrato 1: a una profundidad de 0- 26 m Arcilla de color café claro con incrustaciones de roca y raíces vegetales, sin presencia de materiales y nivel freático.
- Estrato 2: a una profundidad de 0- 26 m Arcilla de color café oscuro de media a baja plasticidad se identifica arena limosa en greña
- Estrato 3: a una profundidad de 0- 26 m Arcilla de color café oscuro con plasticidad media, con incrustaciones de raíces vegetales

De acuerdo con el estudio de topográfico desarrollado en el predio, se establece que el área del terreno cuenta con una topografía plana y sus estratos están compuestos por arcillas de plasticidad media, compacidad entre blanda y dura de color amarillo con lajas o piedra limonita.

h) Características Fisicoquímicas:

El pH es moderadamente alcalino en los calcáreos. Su fertilidad es media y conforme se intemperizan las partículas de mayor tamaño quedan a disposición de las plantas de diversos minerales.

La capa superior del suelo es de color pardo amarillento, pardo rojizo o gris oscuro, con textura de arena migajosa a migajón arcilloso, el cual descansa sobre un horizonte B cámbico cuyo color es pardo, pálido, pardo rojizo oscuro o gris muy oscuro en tanto que su textura varía de migajón arenoso a arcillo arenoso.

De acuerdo con el estudio de mecánica de suelo desarrollado en el predio, se establece que el área del terreno cuenta con una topografía plana y sus estratos están compuestos por arcillas de plasticidad media, compacidad entre blanda y dura de color amarillo con lajas o piedra limonita.

i) Presencia de contaminantes en el suelo.

Para este caso el terreno ha sido usado para actividades mixtas, según indica el programa municipal de desarrollo urbano y ordenamiento territorial. Por consecuencia el predio no ha sido utilizado para otro uso y no existe presencia de contaminantes en el suelo.

j) Uso potencial del suelo;

Predominante en la porción centro, noreste y sureste, de la zona de influencia del proyecto se identifican las zonas habitacionales y de uso mixto al oeste, se identifica vegetación rala y en la porción sur del territorio se identifica en convivencia con el pastizal cultivado selva de galería.

Es de resaltar que el desarrollo urbano ha modificado las características del suelo colindante al sitio del proyecto ya que se identifica uso vialidad en la zona sur y oeste del predio, así como agropecuario y de servicios en una distancia de 300 m en dirección este y sur.

k) Estabilidad Edafológica.

En virtud de que el suelo cuanta con vegetación principalmente pastizales y algunas colonias de arbustos y árboles juveniles de especies leñosas, no ha sufrido degradación por efectos del aire y del agua por lo cual hasta la fecha el suelo es estable, sin embargo, a medida que avancen las actividades de preparación del sitio y construcción el suelo ya despalmado quedara expuesto a los fenómenos intemperizados, esto lo hace vulnerable a la erosión.

l) Grado de erosión. (Pérdida de suelo expresado en kg/m^2).

El suelo por estar cubierto de vegetación no ha sufrido ningún grado de erosión, con el proyecto en marcha esta condición variada durante las etapas de preparación del sitio y construcción, sin embargo, durante las actividades de operación, el suelo ya contará, agua, y áreas verdes por lo que el grado de erosión del suelo será mínimo.

H. Hidrología Superficial y Subterránea Hidrología superficial.

Los mantos acuíferos son de gran importancia en la región debido a que las características litológicas, topográficas y estructurales de la zona de estudio hacen que el aprovechamiento de los mismos sea significativo, la mayoría de las tomas, (aprovechamientos), se ubican en las márgenes de los ríos y arroyos, ya sea en forma directa o a través de norias de escasos metros de profundidad. El lugar donde se llevará a cabo la obra se presenta material no consolidado con posibilidades medias.

El análisis de la hidrología en el sitio, se efectúa con el objetivo de conocer los diversos cuerpos de agua con que cuenta el área de estudio y la relación existente entre dichos afluentes y la aptitud territorial para el desarrollo urbano del municipio, el paso de un arroyo o la presencia de una laguna, dependiendo su comportamiento, pueden representar un factor de impulso al desarrollo o de vulnerabilidad para la integridad de los habitantes o inversiones en el municipio.

El municipio de Castillo de Teayo pertenece a la Región Hidrológica 27 Tuxpan-Nautla, se localiza en la parte central del Golfo de México, ocupa la porción noreste del territorio veracruzano y está integrada por las cuencas de los ríos Nautla, Tecolutla, Cazones y Tuxpan. Los ríos señalados desembocan en el Golfo de México y tienen su origen en mayor número fuera de la entidad.

El acuífero de Álamo-Tuxpan cubre la mayor parte de la cuenca del Río Tuxpan, por lo que va desde el inicio del río hasta su desembocadura al mar. Esta corriente nace en el

estado de Hidalgo con el nombre de río Pantepec a una elevación de 2,750 msnm a 8 km al oeste de Tenango de Doria, en el parteaguas con la cuenca del Río Metztitlán. Desemboca en el Golfo de México en el sitio denominado Barra de Tuxpan, en donde se forma por su margen derecha, el estero de Jácome.

Existen una serie de arroyos procedentes de las partes altas del Municipio localizadas en la franja nororiente que pasan por el centro de Castillo de Teayo y desembocan en el río Pantepec, estos arroyos son: arroyo las cañas.

Estas corrientes superficiales se ven afectadas por inundaciones en la época de lluvias, por lo que el uso urbano de estos márgenes debe quedar restringido en la medida de lo posible, aunado a un alto grado de contaminación que proviene principalmente de las descargas de algunas casas y de la industria que existe en el Municipio.

g) Hidrología Superficial.

La zona de estudio pertenece a la Región Hidrológica RH-27 conocida como Tuxpan-Nautla a su vez este se encuentra dividido en dos subcuencas, la Región Pantepec y San Marcos aparcando la primera el 27.45 % del territorio y la segunda el 72.55%; el rio Pantepec bordea por el poniente a la ciudad de Castillo de Teayo, con un escurrimiento medio anual superior a los 40ml/seg. El municipio de Castillo de Teayo, se encuentra dentro de la cuenca "C" Río Pantepec con un escurrimiento medio superior a los 40 m3/seg en su desembocadura.

El río Pantepec tiene la característica común de desbordase e inundar a los terrenos ubicados en sus márgenes en época de lluvias y avenidas extraordinarias. En general, el comportamiento geohidrológico de la región, debido a su baja permeabilidad constituida de materiales consolidados, hace que los gastos que se puedan extraer sean mínimos, a pesar de ser una zona con un alto índice de escurrimientos.

h) Delimitación de la Subcuenca y Microcuenca (s);

La cuenca hidrológica Río Pantepec, drena una superficie de 2,775.9 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por la cuenca hidrológica Río Tuxpan y Llanuras de Tuxpan, al Sur con las cuencas hidrológicas Río Tecolutla y Llanuras de Tuxpan, al Este con el Golfo de México y al Oeste con la región hidrológica 26 Pánuco. Se ubica entre las coordenadas, 20o 21' y 20º45'latitud norte y los 97º 21' y 98º 18' longitud oeste, cuenta con un área de 2688 m2. Se identifica la Microcuenca Castillo de Teayo con un Área de 133.6085 km2 ubicada en la coordenada 23º 33' 20.13" y 97º 28'10.09"

✓ **Localización de Zona(s) de Mayor Infiltración.**

Las zonas de mayor infiltración se ubican en las partes bajas de las laderas de los cerros los cueles sirven para la recarga de los acuíferos. En el sitio del proyecto no se considera una zona de infiltración de suelos.

✓ **Avenidas Máximas y extraordinarias en un tiempo mínimo de recurrencia de 50 años;**

Las avenidas máximas de agua oscilan entre los 1722 y 2300 millones de metros cúbicos al año.

i) Embalses y cuerpos de agua dentro del área de estudio (lagos, presas, lagunas, ríos, arroyos, etc.);

Los cuerpos de agua identificados en la zona de estudio se mencionan en la tabla 20

Tabla 10. Cuerpos de agua del área de estudio.

Cuerpo de agua	Municipio	Condición
Arroyo grande	Castillo de Teayo	Permanente
Arroyo Monte Alto	Castillo de Teayo	Intermitente
Río Pantepec	Castillo de Teayo	Permanente

*solo se manifiesta en épocas de lluvias

✓ **Localización y Distancia Al Sitio;**

Los cuerpos de agua más cercanos al sitio del proyecto son los siguientes:

Tabla 11. Localización y distancias de los cuerpos de agua del área de estudio.

Cuerpo de agua	Municipio	Distancia en Km	Dirección
Arroyo grande	Castillo de Teayo	10.0	Este
Arroyo Monte Alto	Castillo de Teayo	0.0	Sitio
Río Pantepec	Castillo de Teayo	13.2	Norte

✓ **Extensión (área de inundación en hectáreas).**

Las áreas de inundación están dadas en el trazo natural del Arroyo Grande el cual por actividades antropogénicas ha sido desviado y han alcanzado hasta las 30 hectáreas, esto solo en temporadas de grandes avenidas de agua.

✓ **Patrones naturales de drenaje superficial, especificar si son:**

El patrón natural del Rio Pantepec es hacia el Golfo de México, hacia su desemboque en la Barra de Tuxpan, los patrones de drenaje de los Arroyos tributarios (Arroyo Las Cañas) del rio Pantepec se dirigen hacia el este. Los citados cuerpos de agua son permanentes

✓ **Usos principales o actividad para la que son aprovechados;**

El uso del agua de los principales cuerpos identificados es según su trayectoria, para uso doméstico para el área urbana y agrícola para el área rural.

Este es el caso del río Pantepec, la mayoría de los arroyos tributarios se utilizan como zonas de descarga de aguas residuales

✓ **Describir si el cuerpo o los cuerpos de agua que se encuentran dentro o colindantes al predio del proyecto, no se verán afectados por el desarrollo del proyecto y describir apreciativamente el tipo o grado de contaminación que pudieran tener estos cuerpos:**

Aun cuando el arroyo las cañas es colindante al sitio del proyecto no se verá afectados por el desarrollo del proyecto

Tabla 12 Grado de contaminación en cuerpos de agua identificados

Cuerpo de agua	Altamente contaminado	Medianamente contaminado	Poco contaminado	No contaminado
Arroyo Las Cañas				X
Río Pantepec			X	

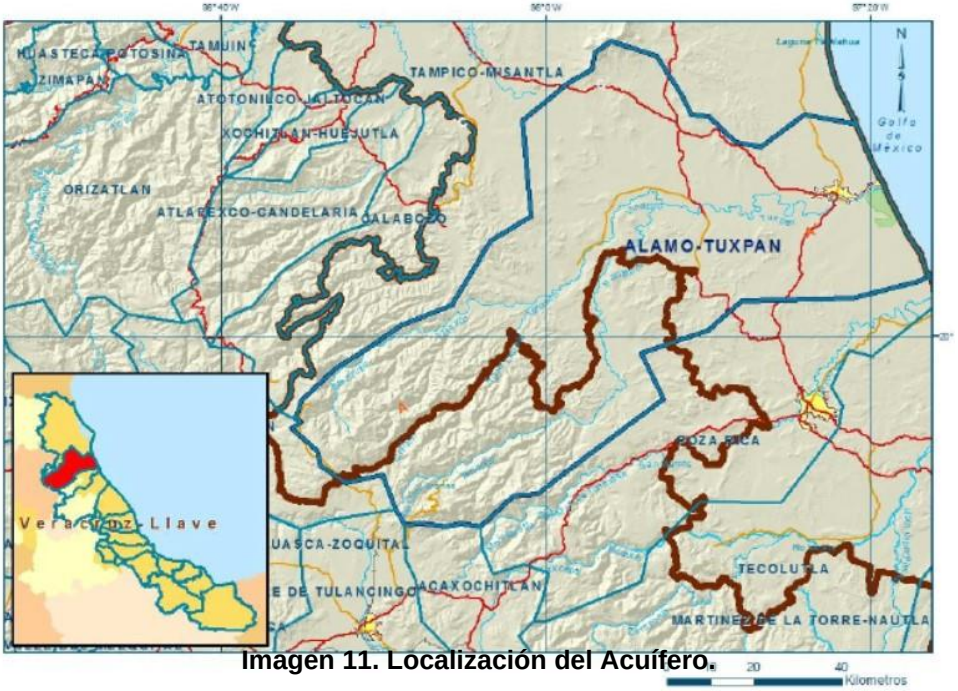


Imagen 11. Localización del Acuífero.

- ✓ **Si el cuerpo o los cuerpos de agua localizados en el área de influencia se verán afectados por el desarrollo del proyecto, se deberá realizar un análisis de la calidad del agua, previa al desarrollo del proyecto, que considerará los parámetros establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996 de acuerdo al tipo de cuerpo receptor.**

Para este caso el río Pantepec no se ubica dentro del área de influencia del sitio del proyecto sin embargo este no se verá afectado por el desarrollo del proyecto, aun cuando el Arroyo Monte Alto se ubica dentro del área de influencia del proyecto este no se verá afectado por las actividades del mismo.

- ✓ **En caso de que un cuerpo de agua catalogado como bien nacional de conformidad con la Ley de Aguas Nacionales se encuentre dentro del predio o en su colindancia, deberá aportar un plano validado por la CONAGUA donde se deslinde la zona federal del mismo.**

Debido a que el puente vial se construirá encima de un cuerpo de agua colindantes al sitio del proyecto este apartado no aplica.

a) Hidrología Subterránea.

El área del proyecto se localiza en la unidad de Material Consolidado con posibilidades bajas, de acuerdo a la Carta de Hidrología Subterránea de Poza Rica esc 1:250 000, F14-12, INEGI.

Esta unidad se conforma por rocas sedimentarias de origen continental y marino, así como rocas ígneas extrusivas de diferentes composiciones. Una vez analizada la información de hidrología de aguas subterráneas se determinó que el sitio del proyecto se ubica dentro del Acuífero Castillo de Teayo.

Tabla 13 Identificación del Acuífero Álamo -Tuxpan

RHA	Clave Sigmas	Clave Geoh.	Acuífero	Región Hidro-Lógica	Cuenca
X	3001	VER01	Álamo -Tuxpan	27	Río Pantepec
Subregión Hidrológica	**Extracción hm3/año**	**RECARGA hm3/año**	**Relación Extracción / Recarga**	**Condición Geohidrológica**	**Intrusión Marina**
Norte de Veracruz	1.2	55.7	0.02	Subexplotado	0.0
Fenómeno de Salinización de Suelos y Aguas Salobres	**Causa de Salinización**	**Disponibilidad Publicada en el DOF**	**Volumen Concesionado y/o Registrado REPDA 31-Dic-2016**	**Disponibilidad de Aguas Subterráneas al 31-Dic-2016**	**Déficit de Aguas Subterráneas al 31-Dic-2016**
0.0	0.0	Publicado el 3 de enero del 2008	6.700229	11.999771	0.000000

El acuífero Álamo-Tuxpan, definido con la clave 3001 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de las Aguas Subterráneas (SIGMAS) de la CONAGUA, se ubica en la porción norte del estado de Veracruz, entre los paralelos 20° 23' y 21°16' de latitud norte y los meridianos 97°12' y 98°32' de longitud oeste, abarcando una superficie de 6,340 km^2. Hacia su extremo suroccidental abarca parte de los estados de Puebla e Hidalgo

El acuífero Álamo-Tuxpan pertenece al Organismo de Cuenca "Golfo Centro". En el territorio completo del acuífero no rige ningún decreto de veda para la extracción de agua subterránea. De acuerdo a la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua 2015, el acuífero se clasifica como zona de disponibilidad 3.

El acuífero pertenece a la Región Hidrológica 27 Tuxpan-Nautla, se localiza en la parte central del Golfo de México, ocupa la porción noreste del territorio veracruzano y está integrada por las cuencas de los ríos Nautla, Tecolutla, Cazones y Tuxpan. Los ríos señalados desembocan en el Golfo de México y tienen su origen en mayor número fuera de la entidad. El acuífero de Álamo-Tuxpan cubre la mayor parte de la cuenca del Río Tuxpan, por lo que va desde el inicio del río hasta su desembocadura al mar.

Esta corriente nace en el estado de Hidalgo con el nombre de río Pantepec a una elevación de 2,750 msnm a 8 km al oeste de Tenango de Doria, en el parteaguas con la cuenca del río Metztitlán. Desemboca en el Golfo de México en el sitio denominado Barra de Tuxpan, en donde se forma por su margen derecha, el estero de Jácome.

Tipo de acuífero

Las evidencias geológicas, geofísicas e hidrogeológicas, permiten definir la presencia de un acuífero de tipo libre, heterogéneo y anisotrópico, tanto en sentido horizontal como vertical, constituido por sedimentos aluviales, fluviales y eólicos depositados tanto en los subálveos de las corrientes fluviales como en la planicie costera.

La granulometría de estos materiales varía de gravas a arcillas, conformando un acuífero de reducidas dimensiones y poca capacidad de almacenamiento. Se puede apreciar en su porción superior sedimentos aluviales y conglomerados cuaternarios, que presentan granulometría y permeabilidad variable. En su porción inferior el acuífero se aloja en rocas volcánicas, areniscas y lutitas, que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento.

Geología

La región se encuentra ubicada en la porción norte-centro de la paleocuenca sedimentaria Tampico-Misantla, observándose en la superficie unidades de origen marino e ígneo de tipo extrusivo, cuyas edades van entre el Oligoceno y Mioceno. A nivel regional, el accidente más notable lo integra la estructura de origen ígneo de tipo extrusivo formada por la sierra de Tantima que constituye un fenómeno aislado dentro del marco sedimentario de la cuenca.

Las porciones superficiales en el área se encuentran constituidas por un depósito de origen marino que corresponde a una unidad arcillosa, compacta e impermeable estratificado en capas delgadas e interestratificadas con lentes o pequeños estratos de arenisca.

Por la posición que guardan en la superficie fueron sometidas a efectos de plegamiento moderado y no presentan rasgos de fracturamiento. Tal depósito forma el marco litológico que predomina en la superficie y la expresión topográfica se traduce en estructuras con forma de lomeríos y montículos de escasa elevación.

Los depósitos de origen ígneo se encuentran constituyendo el alto estructural denominado sierra de Tantima e integrados básicamente por emisiones del tipo basáltico, masivo e intensamente fracturado, presentando permeabilidad secundaria por tal característica.

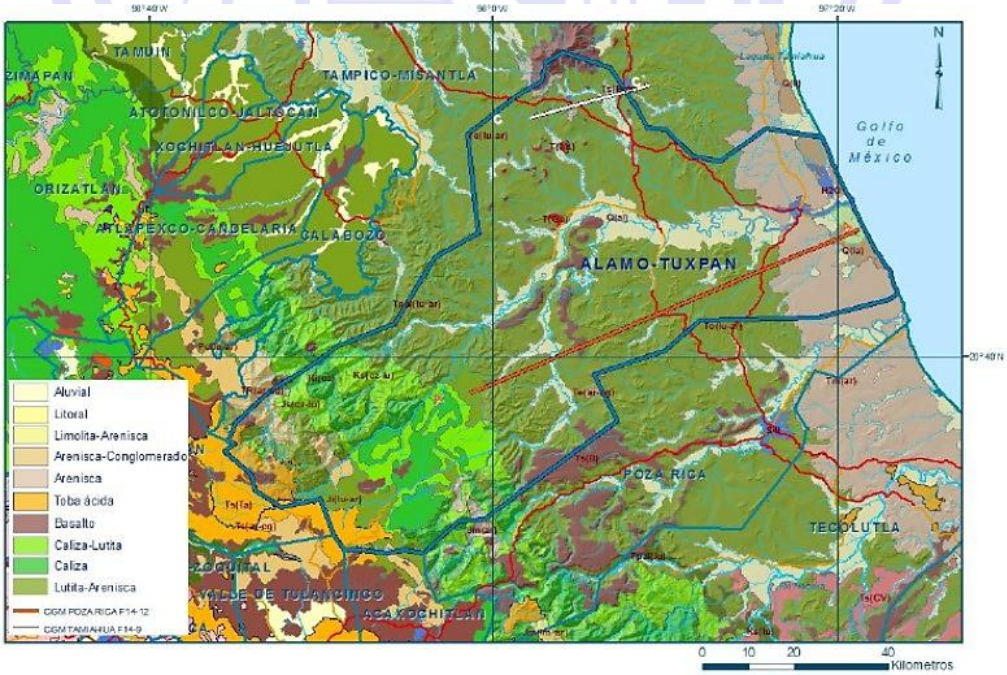


Imagen 12. Tipo de rocas en el acuífero

De acuerdo con el Atlas Geohidrológico del Estado de Veracruz (SARH, 1982) y con las cartas geológico-mineras (F14-9 y F14-12) del Servicio Geológico Mexicano escala 1:250,000, en el acuífero Álamo-Tuxpan afloran de oeste a este las siguientes unidades geológicas:

Rocas sedimentarias del Cretácico Inferior,
Constituidas por calizas, anhidritas, dolomitas, areniscas e intercalaciones de lutitas y calizas arcillosas que afloran en las sierras localizadas en la porción suroeste de la zona. Depósitos basálticos, andesíticos y riolíticos cuyos mayores afloramientos existen al noroeste de Tuxpan.

Alternancia de lutitas y areniscas de estratificación delgada.
Son las unidades litológicas de mayor afloramiento en la zona. La cantidad de arcilla reduce las posibilidades acuíferas de estas unidades. En los cauces de los ríos se presentan depósitos aluviales y fluviales del Cuaternario que conforman sedimentos de arenas y gravas con cantidades variables de arcilla, en algunas zonas forman acuíferos.

Profundidad al nivel estático
De acuerdo a la configuración de profundidad al nivel estático para el 2010, mostrada en la figura 4, se observa que los valores varían desde algunos metros, a lo largo del río Tuxpan y en la planicie costera, hasta los 6 m, aumentando gradualmente de la zona costera hacia las estribaciones de las sierras que delimitan el acuífero, conforme se asciende topográficamente.

Los valores más someros se ubican en la parte baja y alrededores del río Tuxpan; en tanto que los más profundos se registran en los alrededores del río Vinazco y las localidades de La Defensa, La Reforma y El Tzocohuite. Se Anexa plano en el que se localizan todos los pozos en un radio de 500 m al sitio, donde se indica el uso que tienen, así como sus niveles de explotación" Ver **Anexo 15** Ubicación de Pozos de Agua.

b) Drenaje Subterráneo:
El área se considera con probabilidades medias de funcionar como acuífero y predominan los materiales no consolidados. Por lo tanto, los gastos que se pueden extraer son reducidos, ya que los estratos de lutitas y areniscas son impermeables. El comportamiento geológico de la unidad, debido a la baja permeabilidad, es de una zona con alto índice de escurrimiento. Por esta razón existe un nivel freático somero que en el área oscila entre 5 y 6 m de profundidad.

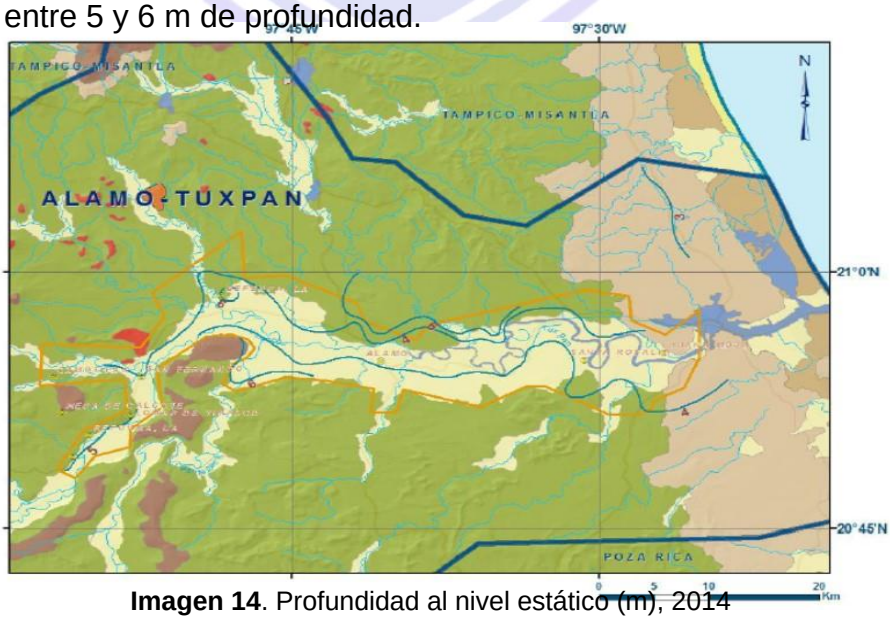


Imagen 14. Profundidad al nivel estático (m), 2014

La profundidad al nivel estático en el año 2014, en el acuífero Castillo de Teayo, clave 3001, variaba entre 3 y 10 metros, localizándose los niveles más someros a lo largo de la margen del Río Pantepec, mientras que los más profundos se ubican en pozos ubicados en zonas donde inicia la topografía más abrupta.

Los valores de evolución del nivel estático para el periodo 2011 al 2014, muestran que existe poca variación en los niveles, ya que se observan abatimientos de un metro al noreste del acuífero, hasta poco más de 3 metros de recuperación, en el sector suroeste de la Ciudad de Castillo de Teayo de Hidalgo.

c) Usos Principales.

Según informes de la Comisión Nacional del Agua en Veracruz se tiene conocimiento del uso de agua para actividades principalmente domésticas, y el agua de las márgenes de los arroyos se destinada principalmente para el uso agropecuario dependiendo de la calidad.

Zona marina.

Las obras se desarrollan solo en zona continental

- **Levantamientos de Secciones de Playa de Costa**.

Ei Estudio no se desarrolla en Secciones de Playa de Costa.

- **Levantamiento Batimétrico y Estudio de Mareas.**

El estudio se desarrolla por encima del Arroyo Monte Alto intermitente cuyas cotas de nivel no sobrepasan los 0.50 m de profundidad, solo en aguas continentales

Se caracterizan las condiciones morfológicas y el patrón de inundación no mayor a un metro y como es un cuerpo de respuesta rápida de igual manera por el relieve y topografía del lugar rápido baja en nivel de las aguas, en un promedio de una hora,

Las obras que se pretenden construir que pudieran ser afectadas por la construcción de las obras, no sufrirían daños por la presencia de terraplenes y la altura del puente

- **Estudio de Transporte Litoral.**

El estudio se localiza tierra adentro este apartado no aplica

- **Un análisis de vulnerabilidad de las playas tomando en cuenta datos morfométricos de longitud, ancho y superficie, al cambio climático.**

El estudio se localiza tierra adentro este apartado no aplica

- **Un análisis de vulnerabilidad y adaptación de los asentamientos humanos al cambio climático.**

No existen asentamientos humanos cercanos al sitio del proyecto que se puedan ver afectados directamente al sitio del proyecto.

- **Análisis de Riesgo. -**

El proyecto por si solo representa riesgos por efecto de los trabajos de construcción por esa razón se implementará un programa seguridad laboral para evitar caídas, colisiones

de vehículos, atropellamientos y cualquier lesión que se pudiera producir mientras duren los trabajos de construcción.

Por otro lado, durante la operación del proyecto, los riesgos potenciales son las inundaciones provocadas por las avenidas de agua durante los periodos de lluvias torrenciales sin embargo la construcción del puente permitirá el libre flujo del agua del arroyo, evitando así, los efectos de las posibles inundaciones en el área de influencia del proyecto, haciendo el transito más seguro en el lugar.

- **Aire:**

La calidad del aire en el sistema ambiental donde pretende establecerse el proyecto, por su temporalidad y sus dimensiones no ocasionan impactos significativos a este componente.

Por otro lado, las emisiones que vayan a generar serán mínimas y se dispersaran en la atmosfera ya que se desarrollara en un área rural y los vientos no generaran barreras que puedan generar acumulaciones masivas además la presencia de vegetación y tierras de cultivo impedirá que se dirijan a áreas pobladas.

El tiempo de construcción del proyecto se generarán gases producto de la construcción y serán disipados por el aire, así como partículas de polvo leguen a zonas pobladas, durante la operación del proyecto serán emitidas gases producto de la combustión de automotores y partículas sólidas suspendidas producto del movimiento de vehículos automotores que circularan en el camino vecinal pero las emisiones serán mínimas y poco significativas.

4.5.2. *Medio Biótico.*

a) Vegetación

De acuerdo al INEGI (carta de uso de suelo y vegetación), el predio se encuentra en zona urbana, pero en la zona norte del sitio se puede encontrar agricultura de temporal.

La vegetación que caracteriza la cabecera municipal es de tipo agricultura de temporal y de pastizal cultivado, sin embargo, la zona y en particular el sitio donde se encuentra el predio seleccionado presenta vegetación natural suscesional por tratarse de una vialidad no se observan elementos de vegetación primaria que permanezcan en el lugar, solo cuenta con especies rastreras y pastos.

La vegetación es un componente natural que genera servicios ambientales a las áreas urbanas favoreciéndolas a través de la purificación del aire, la captación de agua, la modificación de microclimas, la filtración del agua liberándole de contaminantes antes de su filtración al subsuelo y la captura y almacenamiento de dióxido de carbono, lo que contribuye a que el desarrollo de la población se de en un ambiente saludable; en las áreas rurales la vegetación tiene un papel importante para evitar la erosión de los suelos, y la formación de islas de calor; mientras que en el entorno extraurbano, las extensiones ocupadas con vegetación representan el espacio territorial en el que se desarrollan las actividades productivas.

La vegetación del municipio es muy diversa, pudiéndose enunciar las siguientes comunidades ecosistémicas: es predominante en la porción centro, noreste y sureste, las zonas de pastizal cultivado, al oeste en las inmediaciones del río Pantepec, se identifica agricultura de temporal y en la porción sur del territorio se identifica en convivencia con el pastizal cultivado, selva de galería.

Tabla 14. Descripción de la Flora de Castillo de Teayo y la Región

Especie	Importancia económica
Chijol	Usada para Leña
Humo	Fruta Exótica
Higuera	Árbol de Grandes Dimensiones.
Cedro.	Árbol Maderable
Caoba	Árbol Maderable
Zapote,	Árbol Frutal.
Anona	Árbol Frutal.

- ✓ **Describir el tipo de vegetación existente según Rzedowski, J. (Rzedowski, J. 1978, Vegetación de México, Ed. Limusa, México D.F., 1a Edición o Miranda y Hernández X. (Miranda y Hernández X. 1962, Los Tipos de Vegetación de México y su Clasificación, "Boletín de la Sociedad Botánica de México".), o bien la del INEGI, indicando que clasificación se utilizó;**

La región se localiza en la Provincia Biótica Veracruzana, la cual abarca tierras bajas del estado y se extiende desde el Río Pánuco en el norte hasta el Río Coatzacoalcos en el sur. La fauna de vertebrados en su mayoría está representada por especies de origen neotropical. Con base en las condiciones ecológicas y los elementos florísticos existentes, en la región (Rzedowski, 1978): El sitio del proyecto pertenece a la Provincia de la Sierra Madre Oriental. Subprovincia Costa del Golfo de México

Se extiende en forma de una franja continua a lo largo de las partes bajas de los Estados de Veracruz y Tabasco, ocupando casi todo su territorio, y además abarca algunas porciones adyacentes de Tamaulipas, San Luis Potosí, Hidalgo, Puebla, Oaxaca, Chiapas y probablemente Campeche.

El tipo de vegetación más ampliamente difundido es el Bosque Tropical Perennifolio, aunque también se presentan encinares, Bosque Mesófilo de montaña y Bosque Tropical Caducifolio. La flora es de impresionante riqueza, entre los géneros más típicos son Dialium, Pimenta, Swietenia, Cedrela, , Salix, Populus, Platanus y Taxodium.

- ✓ **Asociaciones Vegetales Presentes en el Área de Estudio;**

Las asociaciones vegetales en el área del proyecto son pastizales inducidos con vegetación secundaria suscesional y cultivos de cítricos.

El área que abarca el presente proyecto está incluida en una zona rural con antecedentes ganaderos donde la vegetación original ha sido sustituida en gran parte por pastizales cultivados o inducidos, ocupados principalmente por la especie Cynodon plectostachyus (zacate estrella).

En estos pastizales aún se pueden encontrar algunas especies arbóreas como encinos, guácimas y chacas. El resto del área del proyecto está ocupada por remanentes de selva baja subperennifolia, misma que Ha sido sustituida por vegetación inducida como plantas de ornato y jardín.

- ✓ **Presentar un listado de las especies vegetales presentes en los estratos Arbóreo, Arbustivo y Herbáceo, mencionando su nombre científico, nombre común, importancia económica, importancia ecológica, número de especies (diámetro y altura en su caso) y mencionar si existe alguna especie con estatus dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-2001 o algún otro ordenamiento aplicable;**

Durante las actividades de preparación del sitio y construcción, la presencia humana será evidente y modificará las características originales del predio. La vegetación característica del predio y sus zonas colindantes se describe en la tabla 16

Tabla 15 Vegetación Característica del Predio y sus Zonas Colindantes

Especies arbóreas identificadas dentro del sitio del proyecto				
Nombre Común	**Nombre Científico**	**Cantidad**	**Diámetro (cm)**	**Altura (m)**
Ciruela	*Prunus doméstica*	1	10	2
Pichoco	*Erythrina coralloides*	2	8	3
Almendro	*Terminalia catappa*	2	20	3
Mango	*Mangifera sativa*	1	25	5
Aguacate	*Persea americana*	1	30	4
Tamarindo	*Tamarindus indica*	1	7	2
Jobo	*Spondias mombin*	1		
Especies arbustivas identificadas dentro del sitio				
Cornezuelos	*Acacia cornígera*	3	1	0.03
Liliaque	*Leucaena leucocephalea,*	2	4.0	2.5
Cordoncillo	*Piper amalago*	5	2	1.5
Manzanita silvestre	*Malus communis*	4	0.9	0.1
Higuerilla	*Ricinum comune*	3	1.0	2.0
Huizache	*Acacia Farnecina*	1	6	1.2
Especies herbáceas identificadas dentro del sitio del proyecto				
Picapica	*Mucuna pruriens*	ND	Menor a 0.1	1.0
Mozote	*Bidens pilosa*	ND	Menor a 0.1	1.0
Malva	*Malva sylvestris*	25	Menor a 0.3	1.0
Raspa sombrero	*Ratibida columnifera*	2	1.5	1.0
Lengua de vaca	Syngonium podophyllum		2	Nd
Sonajita.	*Crotalia incana*	2	0.5	.0.5
Especies de pastos identificadas dentro del predio				
Pasto estrella	*Cydonion dactylon*	Nd	0.4	Nd
pasto Guinea	*Panicum máximum*	6	0.6	Nd

*Solo se observaron en la periferia este del predio

- ✓ **Ocupación del suelo por la construcción de las obras principales y adicionales;**

En el predio donde se ubicará la obra contara con un área de 62.517 m^2, se encuentran coexistiendo un pastizal para uso ganadero, así como algunos ejemplares arbóreos, palmas y arbustos. La mayor parte de la superficie del terreno está cubierta por pastos y especies herbáceas (manzanita silvestre, hierba del negro, gramíneas, carrizales), vegetación escaza

Existe la presencia de especies rastreras como pica pica, mozote blanco, enredadera pasto guinea, Zacate de Agua) en la porción este del terreno y oeste del terreno (comunidades de huizache) cubriendo un 65% de la vegetación existente.

- ✓ **Localización gráfica de los sitios puntuales del muestreo de vegetación realizado, mencionando la metodología utilizada.**

Los sitios puntuales del muestreo de vegetación realizado se concretaron en el límite del

predio, observándose en su mayoría pastos del tipo estrella, además algunas especies de higuerilla, Liliaque y guásima, ver **Anexo 15-B** Plano de Identificación de las Zonas de Muestreo de Flora y Fauna dentro del predio

Para el caso de la identificación taxonómica de las especies encontradas dentro del predio y en su área de influencia, se utilizó el apoyo de bibliografía como CONABIO, Biblioteca de la Universidad Veracruzana y reuniones multidisciplinaria con habitantes del lugar para determinar el nombre común y regional de cada especie, así como la tabla comparativa de imágenes identificadas con publicaciones de páginas web de distintos autores.

Por las dimensiones del sitio del proyecto no se utilizó un tipo de muestreo al azar y todo se basó en observación física debido a las dimensiones del proyecto y análisis de evidencias fotográficas, comparadas con imágenes de publicaciones de artículos de la CONABIO.

- ✓ **Describir los perfiles de vegetación más representativo de la zona de estudio estableciendo los resultados en planta y corte, esta información puede señalarse en el plano topográfico;**

La vegetación más representativa de la zona de estudio fue pastizal de agostadero constituido por zacate estrella con especies aislados de guajillo (Liliaque) higuerilla y algunas especies rastreras como el caso de pica pica y mozotes

- ✓ **Realizar un análisis descriptivo de la vulnerabilidad del ecosistema del área de estudio, mencionando las afectaciones a las relaciones ecosistémicas (bióticas, abióticas), tomando como base la vegetación del área de estudio, como indicadora del sistema ambiental actual;**

El ecosistema en el sitio del ´proyecto cuenta con una vulnerabilidad baja ya ha sido perturbado por las actividades que se desarrollan en las colindancias del predio especialmente por tierras de cultivo con plantaciones de cítricos. Por consecuencia tiene la capacidad de absorber cualquier afectación que se presente en el mismo.

- ✓ **Se incluirá en este capítulo fotografías digitalizadas, con texto descriptivo de las especies reportadas por estrato y referenciadas del área de estudio.**

En la memoria fotográfica del proyecto se identifican las especies recolectadas por estrato y referenciadas del área de estudio asi como el listado de flora identificada en el área del predio.

Dentro del predio, así como los sitios específicos para la realización de las obras no existe vegetación que se encuentre enlistada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

b) Fauna

Desde el punto de vista de la fauna, el Sistema Ambiental se encuentra en la Región Neotropical (Álvarez, 1991), dentro de la Provincia Biótica Veracruzana. La fauna más representativa de la zona son las aves.

En la región existe una gran diversidad de avifauna, con cerca de 333 especies

residentes y migratorias, de las cuales cuatro (3%) son endémicas a México, una más tiene distribución restringida a México y áreas aledañas y ninguna especie restringida a la provincia (Escalante, 1993). Estas aves ocupan de manera diferenciada los diferentes ecosistemas.

La información relativa a los recursos faunísticos se obtuvo a partir de revisiones bibliográficas para determinar las especies que cuya distribución se encuentra dentro de la zona de influencia del proyecto. Ver tabla 16 Especies que forman parte del paisajismo rural de la ciudad.

Tabla 16.- Descripción de la Fauna de Castillo de Teayo y la Región

Peces	Guapotes, Guabinas, Mojarras, Bagres Etc
Aves	Garzas, Martin Pescador, Águila Pescadora, Zambullidores, Patos, Morito Común, Quebranta Huesos, Zopilotes, Paloma Alas, Blancas, Paloma Torcaza, Papan Real, Pájaro Carpintero. Gavilán, Cigüeñilla, Cormorán, Chachalaca, Colibrí, Coquita, Primavera.
Reptiles	Tortugas Distintas especies Culebra Ranera, Lanza, Coralillo, Nauyaca, Mazacuata, etc.
Mamíferos	Ardilla, Zorro, Coyote, Armadillo, Tlacuaches, conejos, tejones, zorrillos.

Los Roedores son Especies indispensables para apoyo en la conservación de los suelos. Sin embargo, este tipo de especies fueron avistadas en áreas circundantes al predio, por lo que no se verán afectadas por las actividades del proyecto en interés.

Tabla 17 Fauna Característica de Otras Zonas, Fuera del Sitio del Proyecto

Nombre Común	Nombre Científico	Nombre Común	Nombre Científico
Reptiles			
Iguana Negra	Ctenosaura acanthura	Lagartija escamosa	Sceleropus variabilis
Culebra arroyera	Drymarchon corais	Serpiente voladora	Spis pullatus
Nauyaca	Bothrops asper	Mazacuate	Boa constrictor
Aves			
Garza Blanca	Ardea alba	Garceta	Egretta thula
Garza ganadera	Bubulcus ibis	Ibis blanco	Eudocimus albus
Pijiji	Dendrocygna autumnalis	Chachalaca	Ortalis vetula
Quebrantahuesos	Caracara plancus	Chorlito gris	Pluvialis squatarola
Gallareta	Fulica americana	Tildio	Charadrius vociferus
calandria	Icterus gularis	Pijuy	Crotophaga sulcirostris
Paloma Morada	Columba flavirostris	Carpintero	Melanerpes formicivorus
Tortola	Columbina inca	Golondrina	Riparia riparia
Luis	Myiozetetes similis	Zanate mexicano	Quiscalus mexicanus
Primavera	Turdus grayi	Gorrion comun	Passe domestico
Paloma huilota	Zenaida macroura	Papán	Cyanocorax morio
Mamíferos			
Tlacuache	Didelphis marsupialis	Murcielago	Artibeus lituratus
Mapache	Procyon lotor	Murcielago	Sturnira lilium
Conejo	Sylvilagus floridanus	Ardilla vientre rojo	Sciurus aureogaster
Raton comun	Mus musculus	Rata	Oligoryzomys fulvescens

Específicamente en el sitio del proyecto y en un radio de 300 m solo se tuvieron avistamientos de algunas aves, Como es del caso de lo que se indica en la tabla 23 Listado de especies de fauna distribuida en los alrededores del sitio del proyecto.

En lo que respecta a la fauna terrestre del sitio del proyecto, esta se ha ido desplazando a otros sitios debido a las actividades antropogénicas que se realizan en una zona urbana como la que corresponde a la ubicación del predio.

La metodología utilizada para la descripción de la fauna, considero comentarios de los vecinos, opinión de expertos Consulta a bases de datos de Universidad Veracruzana, CONABIO, INECOL, etc. Así como Revisión bibliográfica

Tabla 18 Especies de Fauna Identificadas Dentro de la NOM 059 SEMARNAT**.**

Nombre científico	Nombre común	Estatus
Rhinoclemmys pulcherrima	Tortuga de cabeza rayada	**A**
Anolis nebulosus	Lagartija	
Ctenosaura pectinata	Garrobo	**A***
Iguana iguana	Ctenosaura acanthura	**Pr**
Sceloporus pyrocephalus	Lagartija	
Nauyaca	Bothrops asper	**A***

- ✓ **Deberá identificar especies con algún régimen de protección derivado de la normatividad nacional (NOM-059-SEMARNAT-2010) o internacional (Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre, etc.), deberán destacarse tanto en los listados, como en los análisis efectuados.**

Durante las diferentes visitas al sitio del proyecto se tiene conocimiento de la presencia de dos especies de reptiles presentes en el predio, aunque el grupo evaluador no identifico físicamente a los organismos, habitantes de predios vecinos menciona la presencia escaza de serpientes. y una iguana negra (*Ctenosaura acanthura*, misma que se encuentran amenazada y protegida respectivamente

No existen áreas especialmente sensibles para las especies de interés o protegidas, como son las zonas de anidación, refugio o crianza. El estudio de la fauna solo se circunscribe a fauna terrestre, puesto que no existen humedales, cuerpos de agua o un frente marino cercano al proyecto.

De manera asociada a la vegetación característica de la región, en la zona de estudio también se encuentran diversas especies comunes de fauna como son las siguientes:

Tabla 19 Especies de Fauna Identificadas en el Sitio del Proyecto.

Nombre Común	Nombre Científico
Tordo	*Cassidix mexicanus*
Pichón	*Columbia livia*
Tlacuache	*Didelphis spp*
Zopilote	*Coragyps atratus*
Primavera	*Turdus grayii*

Mediante la realización de transectos para el reconocimiento rápido de la biodiversidad en el sitio de estudio fue no posible avistar e identificar o encontrar evidencias de especies de fauna en el lugar; sin embargo, de acuerdo a entrevista con habitantes del lugar, hacen referencia a la existencia de las siguientes especies:

Tabla 20 Especies de Fauna Referenciadas cerca del Sitio del Proyecto.

Nombre Común	Nombre Científico
Pichón	*Columba spp*
Tlaconete	*Bolitoglossa spp*
Zopilote	*Coragyps atratus*
Ratón	*Mus musculus*
Rata	*Rattus spp*

En el predio considerado para el proyecto no se encontraron especies de enlistadas dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2015, 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 (Proyecto de Modificación).

Lo anterior se debe a que el sitio del proyecto se desarrolla en un área suburbana, por lo que las actividades humanas han limitado la presencia de fauna en el sitio y por consecuencia solo se avistan ocasionalmente ejemplares, de aves, los limitados mamíferos se reducen a roedores algunas lagartijas, predominando fauna domestica como perros gatos y palomas comunes,

4.5.2.1. Ecosistema y Paisaje Análisis de visibilidad.

El objeto del análisis visual del paisaje es determinar las áreas visibles desde cada punto o conjunto de puntos simultáneos o en secuencia, con el fin de poder evaluar la medida en que cada área contribuye a la percepción del paisaje y a la obtención de parámetros globales que permitan caracterizar un territorio en términos visuales (Otero, E., 2009)
Estimación del potencial estético.

Para la estimación del potencial estético del paisaje se ha utilizado la metodología incluida en el manual Ingeniería Medioambiental Aplicada a la Reconversión y a la Restauración de Paisajes Degradados (Seoánez, 1998).

En este sentido se desarrolla una evaluación de cada elemento constitutivo del paisaje asociado al sitio considerando su relevancia en la formación de este paisaje. Los componentes establecidos para poder ser tomados en cuenta, son los siguientes.

Componentes establecidos.

Forma del terreno, Suelo y/o roca, Fauna, Clima Agua Vegetación y Actuación humana Seoánez (1998), determina que: "Se asigna primero un valor ponderal (peso) a cada elemento según la importancia de su actuación en un paisaje estándar, para luego otorgarle un valor real considerando su intervención en este paisaje en particular; luego, se multiplican ambos valores y el producto obtenido se adiciona a otros similares, dentro de la categoría de elementos de composición biofísica.

Finalmente se promedian las sumatorias de cada categoría y el resultado se compara con una escala de ponderación predefinida. Para el caso particular del presente proyecto, no se considera el componente Clima, en virtud de que el proyecto corresponde a un predio comprendido en un solo tipo de clima, el cual fue descrito anteriormente. Los valores asignados son los siguientes:

Tabla 21 Valores Asignados Al Paisaje

Peso	Descripción
0	Sin importancia
1	Muy poco importante
2	Poco importante
3	De cierta importancia
4	Importante
5	Muy importante

El cálculo para los elementos paisajísticos del terreno seleccionado es el siguiente:

Tabla 22 Cálculo Para Los Elementos Paisajísticos

Elementos	Peso	Valor	Potencial
Terreno	1	1	1
Suelo	1	1	1
Fauna	1	1	1
Agua	1	1	1
Vegetación	1	1	1
Actuación humana	4	4	4
	TOTAL		9

Escala de ponderación para valorar el potencial estético del paisaje.

Tabla 23 Valor Potencial Estético del Paisaje

Categoría	Valores
< a 40 =	Muy Bajo
40-70 =	Bajo
70-100 =	Medio
100-150 =	Alto
> a 150 =	Muy Alto

El valor obtenido está asociado a un potencial estético de paisaje MUY BAJO, destacando que existe poca importancia de los elementos de composición biofísica del paisaje. A pesar de manifestarse en el escenario presencia antrópica de alta densidad, este predio ya no conserva sus rasgos naturales originales con vegetación primaria debido a la presencia de áreas urbanas y comerciales.

4.5.2.2. Análisis de la Calidad Visual del Paisaje

Para el estudio de la calidad visual del paisaje se utilizó el método indirecto delBureau of Land Management (BLM, 1980). Este método se basa en la evaluación de las características visuales básicas de los componentes del paisaje. Los criterios son los siguientes:

Tabla 24 Análisis de la calidad visual del paisaje

Componentes	Criterios de Valoración y Puntuación		
Morfología	Relieve muy montañoso, marcado y prominente, (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominantes (5)	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales (3)	Colinas suaves, fondos de valle planos, pocos o ningún detalle singular (1)
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesante (5)	Alguna variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos (3)	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación1
Agua	Factor dominante en el paisaje, limpia y clara, aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo (5)	Agua en movimiento o reposo, pero no dominante en el paisaje (3)	Ausente o inapreciable. (0)
Color	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables. (5)	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes, pero no actúa como elemento dominante (3)	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados (1)
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual (5)	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto (3)	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto 0
Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional (6)	Característico, o aunque similar a otros en la región (2)	Bastante común en la región (1)

Componentes	Criterios de Valoración y Puntuación		
Actuación humana	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente enla calidad visual (**2**)	La calidad escénica estáafectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual. (**0**)	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica (**-**)

Las clases utilizadas para la determinación de la evaluación de la calidad visual son las siguientes:

Clase A Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes **(puntaje del19-33)**

Clase B Áreas de calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no sonexcepcionales **(puntaje del 12-18)**

Clase C Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura. **(puntaje de 0-11)**

La aplicación de los valores arriba descrito al predio seleccionado es la siguiente:

Tabla 24 Resultados de la evaluación de la calidad visual

Elementos	Puntuación
Morfología	**1**
Vegetación	**1**
Agua	**1**
Color	**1**
Fondo escénico	**1**
Rareza	**1**
Actuación humana	**-**
TOTAL	**6**

De esta manera, tenemos que la calidad visual del paisaje es de Clase C, es decir, que pertenece a Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura.

4.5.2.3. Análisis de fragilidad y capacidad de absorción del paisaje

Para determinar la fragilidad o la capacidad de absorción visual del paisaje, se ha desarrollado una técnica basada en la metodología de Yeomans (1986).

Esta técnica consiste en asignar puntajes a un conjunto de factores considerados determinantes de estas propiedades. Luego se ingresan los puntajes a la siguiente fórmula, la cual determina la capacidad de absorción visual del paisaje (CAV):

$$CAV = P \times (E + R + D + C + V)$$

Dónde:
P: Pendiente
E: Erosionabilidad R: Potencial
D: Diversidad de la vegetación
C: Contraste de color
V: Actuación humana

Los factores del paisaje determinantes de su capacidad de absorción visual son los siguientes:

Tabla 25 Factores del Paisaje

Factor	Condiciones	Puntaje	
		Nominal	Numérico
Pendiente (P)	Inclinado (pendiente >55%)	Bajo	1
	Inclinación suave (25-55% pendiente)	Moderado	2

Factor	Condiciones	Puntaje	
		Nominal	Numérico
	Poco inclinado (0-25% de pendiente)	Alto	3
Estabilidad del suelo y erosionabilidad (E)	Restricción alta derivada de riesgos alto de erosión e inestabilidad, pobreregeneración potencial	Bajo	1
	Restricción moderada debido a ciertos riesgos de erosión e inestabilidad y regeneración potencia	Moderado	2
	Poca restricción por riesgos bajos de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial	Alto	3
Potencial estético (R)	Potencial bajo	Bajo	1
	Potencial moderado	Moderado	2
	Potencial alto	Alto	3
Diversidad de vegetación (D)	Eriales, prados y matorrales	Bajo	1
	Coníferas, repoblaciones.	Moderado	2
	Diversificada (mezcla de claros ybosques)	Alto	3
Actuación Humana (C)	Casi imperceptible	Bajo	1
	Presencia moderada	Moderado	2
	Fuerte presencia antrópica	Alto	3
Contrastes de Color (V)	Elementos de bajo contraste	Bajo	1
	Contraste visual moderado	Moderado	2
	Contraste visual alto	Alto	3

La escala de referencia para la determinación de absorción es la siguiente

Tabla 26 Escala de Referencia

Categoría	Valores
Bajo	< a 15
Moderado	15 - 30
Alto	> a 30

Por lo tanto, tenemos que para zona donde se localiza el predio se aplicaron los valores de la siguiente manera:

Tabla 27 Valores del Paisaje

Factor	Puntaje	
	Nominal	Numérico
Pendiente (P)	Alto	3
Estabilidad del suelo y erosionabilidad (E)	Alto	3
Potencial estético (R)	Bajo	1
Diversidad de vegetación (D)	Bajo	1
Actuación humana (C)	Moderada	3
Contrastes de color (V)	Bajo	1
TOTAL		**36**

Aplicando la formula antes mencionada tenemos que: **CAV: 3x(2+3+1+1+2+1)= 30,** De esta manera, tenemos que el valor obtenido corresponde a una capacidad de **Absorción Visual Alta**, esta calificación manifiesta que la zona del proyecto presenta una alta susceptibilidad ante las modificaciones determinadas por las obras, como lo puede ser la modificación topográfica del predio y el movimiento de flora y desplazamiento de fauna.

En cuanto a fragilidad, el paisaje en estudio es poco susceptible a modificaciones pudiendo estas no afectar su calidad visual en un grado bajo y serán absorbidas por la presencia de zonas urbanas y actividades antropogénicas.

4.5.2.4. Biodiversidad:

La condición de la biodiversidad ha sido modificada con las actividades humanas modificando terrenos naturales con tierras utilizadas para actividades silvo pastorales y actividades urbanísticas alterando el grado integridad de los ecosistemas dentro del sistema ambiental, por lo que flora y fauna en un análisis de este componente, no representa riqueza, en cuanto a diversidad, funcionalidad o especies sensibles.

Es importante señalar, que el predio donde se pretende realizar el proyecto no representa una condición a nivel del sistema ambiental considerando que los ecosistemas presentan un proceso de sucesión permanente, la variabilidad de ambientes es considerado como una modificación mínima por las muy pequeña y en un punto que ya existía una infraestructura anterior, pero mejorando las condiciones constructivas y las medidas de seguridad. La obra se caracteriza en zonas continentales y no tiene injerencia en zonas marinas, ni tampoco en zonas prioritarias

4.5.2.5. Ecosistemas:

Los ecosistemas no se modificarán en cuanto a sus comunidades vegetales, animales, y en su entorno abiótico, su funcionamiento se mantendrá inalterable en sus alrededores. Ya que los procesos y las funciones no, pudieran ser afectadas por el proyecto. La obra es un proyecto amigable los ecosistemas, ya que no anule sus interrelaciones, ni puede causar problemas de aislamiento o de fragmentación. o degradación o destrucción de hábitats remanentes.

Por lo anterior, se asegura que en el estudio se consideraron las condiciones físicas y biológicas en el sitio del proyecto, con la profundidad y en el tiempo necesario para que sus proyecciones consideren los procesos permanentes o secuenciales (derivados de períodos de lluvia y/o estiaje, por ejemplo), en el mediano y en el largo plazo.

No se identifican ecosistemas ambientalmente sensibles en el caso, el diagnóstico ambiental debe enfatizar el análisis sobre ecosistemas por su fragilidad o por la alta calidad de los servicios ambientales y que el proyecto pudiera afectar de manera directa o indirecta. a que podrían alcanzar los graves impactos generados por el proyecto sobre ellos.

En el análisis del componente biótico, los listados de especies pueden incluirse como anexos, señalando específicamente para cada caso si su inclusión en el reporte deriva de haber sido identificadas en el trabajo de campo o si se incluyen porque estaban señaladas en algún documento especializado (señalar referencia bibliográfica completa).

En cuanto a las tendencias y/o riegos, que presentaría el sitio del proyecto relacionado con desastres naturales ante el cambio climático, podría percibirse un fenómeno de inundaciones en épocas de lluvias ya que debajo del puente vehicular existe un arroyo de respuesta rápida el cual generaría un corte a las vías de comunicación, pero no afectaría a las personas directamente, pero si indirectamente a su economía afectando en abasto de productos domésticos de necesidad básica.

4.5.3. Medio Socioeconómico.

4.5.3.1. Demografía.

De acuerdo al Censo Nacional de Población y Vivienda realizado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) y al CONAPO, para el año 2020 la población se encuentra distribuida de la siguiente manera.

Tabla 28 Evolución de la Población

Año	Total	Hombres	Mujeres	Proporción estatal (%)	Periodo	Tasa de Crecimiento Media Tasa (%)
2020	208,860	99,099	109,762	2.51		
2015	200,119	94,411	105,708	2.47	2010-2015	0.73
2010	193,311	91,390	101,921	2.53	2005-2010	1.37
2005	181,438	85,230	96,208	2. 55	2000-2005	3.07
2000	152,838	71,079	81,759	2.21	1995-2000	-0.27
1995	154,586	72,689	81,897	2.29	**Fuente: Estimaciones de SEFIPLAN con datos de INEGI.**	
Fuente: INEGI. Censos y Conteos de Población y Vivienda, 1995 a 2010. Encuesta Intercensal 2015 y para 2020, CONAPO, Proyecciones de la Población de los Municipios 2010-2030.						

Tabla 29 Estadísticas de la Población

Población por Tamaño de Localidad, 2010		Habitantes en Principales Localidades, 2010	
Localidad	Habitantes	Ámbito	
		Tamaño	Habitantes
Castillo de Teayo de Hidalgo	185,242	Rural	4,812
Arroyo del Maíz Uno	3,257	Menos de 500 habitantes	880
Villa de las Flores	1,687	500 a 2,499 habitantes	3,932
El Mollejón	1,190	Urbano	188,499
Escolín de Olarte	1,055	2,500 a 14,999 habitantes	3,257
Resto de localidades	880	15,000 y más habitantes	185,242
Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.		**Fuente:** INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.	

Tabla 30 Distribución de la Población

Estadísticas Vitales, 2019		Razón de Masculinidad y Edad Mediana, 2010	
Indicador	Valor	Indicador	Valor
Nacimientos	2,243	Índice de masculinidad	89.7
Defunciones generales	1,630	Edad mediana (años)	30
Defunciones infantiles	33	Hombres	29
Matrimonios	812	Mujeres	31
Divorcios	73		
Fuente: INEGI. Estadísticas Vitales.		**Fuente**: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.	

Tabla 31 Distribución Étnica de la Población

Población por Grupos de Edad, 2015		Población Indígena, 2010	
Grupo de Edad	Habitantes	Indicador	Valor
Infantil (0-14 años)	46,206	Población en hogares indígenas a/	8,497
Joven y adulta (15-64 años)	134,241	Población de 3 años o más hablante de lengua indígena Total	3,328
Tercera edad (65 años y más)	19,382	Hombres	1,503
NOTA: Excluye a la población que no especificó su edad, por lo que la suma puede no coincidir con el total de población expresado en el cuadro de la evolución de la población.		Mujeres	1,825
		Población de 3 años y más que habla lengua indígena	1.87%
		Hablantes de lengua indígena que no hablan español	0.74%
		Lengua principal	Totonaca
a/ Se refiere a la población en hogares donde el jefe (a) o su cónyuge habla alguna lengua indígena. **Fuente:** INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.			

g) Uso actual del suelo en el predio y sus colindancias.

El uso actual del suelo en el predio es pecuario en total abandono y en las colindancias es pecuario en la colindancia Norte y Este, en la colindancia oeste y sur el uso de suelo es Habitacional y Mixto.

h) Colindancias del terreno. –

Las colindancias del terreno son:

- Noreste con terreno particular agrícola;
- Sureste con terreno particular agrícola;
- Noroeste con Calle Ignacio Ríos
- Suroeste con Calle Ignacio Ríos

i) Urbanización del Área. –

La Construcción del Puente Vehicular, Puente Vehicular Calle Ignacio Ríos." La Defensa, Castillo de Teayo, Veracruz no consta con redes de agua, drenaje sanitario, electrificación en alta y media tensión, colindancias son terrenos agrícolas como ya mencionamos. El proyecto no cuenta con factibilidades para conexión de servicios públicos como es el caso de redes de agua, drenaje sanitario, drenaje pluvial, electrificación para este caso de proyectos no los requiere.

j) Vías de acceso al área donde se desarrollará el proyecto. –

La conexión vial a la Construcción de Puente Vehicular Calle Ignacio Ríos." Localidad La Defensa Castillo de Teayo, Veracruz será por Carretera Esperanza Vieja a la Defensa en Castillo de Teayo, El proyecto no contempla la conexión a futuras vialidades.

Tabla 32. Comunicaciones Y Transportes Red Carretera, 2018

Tipo		Longitud(Km)
Total en el municipio		20.3
Troncal federal pavimentada		10.2
Alimentadoras estatales pavimentadas		10.1
Alimentadoras estatales revestidas		0.0
Caminos rurales pavimentados		0.0
Caminos rurales revestidos		0.0
NOTA: El total puede no coincidir con el desglose y a que incluye alimentadoras estatales de terracería y caminos rurales de terracería.		
Fuente: INEGI. Proyecto de Integración de Información Estadística y Geográfica Estatal (IIEGE)		

Tabla 33 Vehículos de Motor, 2017-2018

Tipo	Tipo de servicio			
	Oficial	Público	Particular	Total
Automóviles	0	68,934	71,474	2,540
Camiones de pasajeros	486	0	95	391
Camiones y camionetas para carga	25,302	1	259	25,562
Motocicletas	3,765	3,765	0	NA
Fuente: INEGI. Proyecto de Integración de Información Estadística y Geográfica Estatal (IIEGE)				

Tabla 34 Puntos de Servicio Postal**,** 2018

Concepto	Total
Puntos de servicio postal	2
Personal ocupado	38
NOTA: Existen municipios que reportan oficinas postales sin personal ocupado debido a que se trata de agencias o expendios propiedad de terceros, cuyo personal no pertenece a Correos de México.	

k) Asentamientos Humanos. –

Para este caso el sitio del proyecto es menor a una hectárea (24 m^2.) y menor a cinco hectáreas por lo que el área de influencia se ajusta a un radio de 500 m alrededor del predio. Las localidades identificadas fuera de las áreas de influencia del proyecto son:

Localidad La Defensa, Localidad Miquetla, Francisco Lujan. El Xuchil Entre Otras.

Para la delimitación del área de estudio se tomaron como criterios básicos las dimensiones del proyecto y un radio de acción de 2000 m además de los criterios del Ordenamiento de la Cuenca del Rio Tuxpan UGA 6.

l) Sensibilidad Social Existente ante los Aspectos Ambientales. –

No existen asociaciones participantes en asuntos ambientales solamente la regiduría de medio ambiente tiene participación directa en la supervisión y cumplimiento de las actividades inherentes al proyecto.

4.5.3.2. Aspectos Culturales y Estéticos.

d) Uso actual del suelo en el predio y sus colindancias. –

El uso actual del suelo en el predio es pecuario en total abandono y en las colindancias es pecuario en la colindancia Norte y Este, en la colindancia oeste y sur el uso de suelo es mixto.

De acuerdo a los resultados del censo del 2020 se detectó una población urbana en el municipio de Castillo de Teayo de 208,860 observándose una tasa de crecimiento desde el año 2015 al 2020 del 0.04%.

Tabla 35 Características de las Viviendas, 2015

Indicador	Viviendas	Porcentaje
Viviendas particulares habitadas	55,075	
Con disponibilidad de agua entubada	49,429	89.8
Con disponibilidad de drenaje	54,062	98.5
Con disponibilidad de energía eléctrica	54,695	99.3
Con disponibilidad de sanitario o excusado	54,743	99.4
Con piso de:		
Cemento o firme	25,395	46.1
Tierra	2, 858	5.2
Madera, mosaico y otros recubrimientos	26,587	48.3
Con disposición de bienes y tecnologías de la información y la comunicación		
Automóvil o camioneta	24,322	44.2
Televisor	52,626	95.6
Refrigerador	51,142	92.9
Lavadora	44,541	80.9
Computadora	23,285	42.3
Aparato para oír radio	40,149	72.9
Línea telefónica fija	24,416	44.3
Teléfono celular	49,019	89.0
Internet	28,958	52.6
Fuente: INEGI. Encuesta Intercensal 2015.		

Tabla 36 Vulnerabilidad Social

POBREZA, 2015		ÍNDICE DE REZAGO SOCIAL		
Indicador	**Personas**	**Porcentaje**	**Concepto 2010**	**Valor**
Población en situación de pobreza	**73469**	**45.1**	Grado de rezago social	Muy bajo
Población en situación de pobreza moderada	62505	38.4	Lugar a nivel estatal	188
Población en situación de pobreza extrema	10963	6.7	Grado de rezago social	Muy bajo
Población vulnerable por carencia social	44570	27.4	Lugar a nivel estatal	196
Población vulnerable por ingreso	9435	5.8	Fuente: CONEVAL	
Población no pobre y no vulnerable	35441	21.8		
Fuente: CONEVAL.				

Tabla 37 Marginación**,**

Concepto	Referencia
Grado de marginación	Muy bajo
Índice de marginación	-1.2
Lugar que ocupa en el contexto estatal	205
Lugar que ocupa en el contexto nacional	2,219
Población analfabeta de 15 años o más	3.4
Población sin primaria completa de 15 años o más	13.1
Ocupantes en viviendas sin drenaje ni servicio sanitario exclusivo	0.2%
Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica	0.6
Ocupantes en viviendas sin agua entubada	10.3
Viviendas con algún nivel de hacinamiento	27.2
Ocupantes en viviendas con piso de tierra	5.2%
Población en localidades con menos de 5 000 habitantes	4.2
Población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos	32.9
Fuente: CONAPO. Índice de Marginación por Entidad Federativa y Municipio, 2015.	

e) Tipos de Organizaciones Sociales Predominantes;

No existen en el municipio asociaciones que participen en procesos de protección ambiental. Existen Asociaciones Religiosas, Comerciales, sin embargo, ninguna de estas influye en el desarrollo del proyecto.

f) Tipo de Viviendas en el área y cobertura de servicios básicos, (agua potable, drenaje y energía eléctrica), por núcleo de población detectado.

De las 55,075 Casas censadas, el 89.8% disponen de agua entubada, el 98.5% de drenaje y 99.3% de energía eléctrica. Existían 52,140 tomas domiciliarias, 86,294 tomas instaladas de energía eléctrica.

Tabla 38 Urbanización, 2018

Indicador	Valor
Fuentes de abastecimiento de agua a/	
Volumen promedio diario de extracción (miles de metros cúbicos)	63
Plantas potabilizadoras de agua	Ns
Capacidad instalada (litros por segundo)	1
Volumen suministrado anual de agua potable (millones de metros cúbicos)	1325.0
Tomas domiciliarias de agua potable instaladas (Datos a 2015)	19.7
Sistemas de drenaje y alcantarillado	52140
Localidades con el servicio de drenaje y alcantarillado	7
Tomas instaladas de energía eléctrica b/ (Datos a 2016)	86294
Localidades con el servicio de energía eléctrica (Datos a 2016)	5
a/ Comprende: arroyos, esteros, galerías, lagunas, norias, pozas, presas y ríos.	
b/ Comprende agrícolas, alumbrado público, bombeo de aguas potables y negras, domésticas, industriales y de servicios.	

En cuanto al hacinamiento de las viviendas se detectó un 27.2% y un ingreso de ocupación de hasta 2 salarios mínimos del 32.9%.

Tabla 39 Características del Sector Escolar, Inicio de Cursos 2019-2020

Nivel escolar	Escuelas	Docentes	Grupos	Alumnos		
				Hombres	Mujeres	Total
Total	**336**	**3780**	**2448**	**32,306**	**31,880**	**64,186**
Educación inicial	6	16	13	148	152	300
Educación especial	7	46	10	308	182	490
Preescolar	90	327	329	2,588	2,650	5,238
Primaria	113	1,044	1,044	9,580	9,436	19,016
Secundaria	48	790	415	4,853	4,891	9,744

Nivel escolar	Escuelas	Docentes	Grupos	Alumnos		
				Hombres	Mujeres	Total
Total	**336**	**3780**	**2448**	**32,306**	**31,880**	**64,186**
Profesional técnico	1	19	3	22	78	100
Bachillerato	36	591	322	4,347	4,767	8,714
Técnico superior universitario	0	0	0	0	0	0
Normal	0	7	0	3	6	9
Licenciatura Univ. y Tec.	6	890	0	7,380	7,864	15,694
Posgrado Univ. y Tec.	1	19	0	141	172	313
Educación para adultos	2	7	0	26	23	49
Formación para el trabajo	26	114	312	2,460	2,059	4,519
Fuente: a/Secretaría de Educación de Veracruz. Anuario Estadístico.						

4.5.3.3. Economía.

Tabla 40 Empleo, 2015

Indicador	Valor
Población de 12 años y más	162,725
Población económicamente activa	79,510
PEA ocupada	74,043
Sector primario	0.6%
Sector secundario	26.9%
Sector terciario	71.4%
No especificado	1.1%
PEA desocupada	11,189
Población no económicamente activa	83,125
Estudiantes	25,192
Quehaceres del hogar	36,508
Jubilados y pensionados	9,041
Incapacitados permanentes	36,508
Otro tipo	3,357
Tasa de participación económica	48.9%
Tasa de ocupación	93.1%
Fuente: INEGI. Encuesta Intercensal 2015.	

Tabla 41 Agricultura, 2019

Superficie Total sembrada (Hectáreas)	Superficie cosechada (Hectáreas)	Volumen (Toneladas)	Valor (Miles de pesos)	Principales cultivos
NA	NA	NA	NA	NA
NOTA: El total de superficie sembrada, cosechada y el valor de la producción incluyen el resto de cultivos del municipio.				

Tabla 42 Ganadería y Avicultura, 2020

Especie	Volumen de producción en pie (Toneladas)	Valor de producción en pie (Miles de pesos)	Volumen de producción de carne en canal (Toneladas)	Valor de Especie producción de carne en canal(Miles de pesos)
Total	NA	570.4	NA	583.7
Bovino	20.9	570.4	10.6	583.7
Porcino	0.0	0.0	0.0	0.0
Ovino	0.0	0.0	0.0	0.0
Caprino	0.0	0.0	0.0	0.0
Ave a/	0.0	0.0	0.0	0.0
Guajolotes	0.0	0.0	0.0	0.0
Superficie dedicada a la ganadería (Hectáreas)				6.0
a/ Comprende pollos de engorda, progenitora pesada y reproductora pesada.				
Fuente: SAGARPA. Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera.				

Tabla 43 Principales Características de las Unidades Económicas, 2019

Indicador	Valor
Unidades económicas	9,740
Personal ocupado total	46,720
Personal ocupado dependiente de la razón social total	42,090
Personal ocupado dependiente de la razón social remunerado	30,263

Indicador	Valor
Personal ocupado no dependiente de la razón social	4,630
Total de remuneraciones (miles de pesos)	5,464,887
Producción bruta total (miles de pesos)	52,389,867
Consumo intermedio (miles de pesos)	25,967,152
Valor agregado censal bruto (miles de pesos)	26,422,715
Formación bruta de capital fijo (miles de pesos)	31,064,980
Variación total de existencias (miles de pesos)	-1,419
Total de activos fijos (miles de pesos)	115,523,409

Fuente: INEGI. Censos Económicos 2019.

4.6. Descripción General del Sistema Ambiental Actual.

Las características particulares del municipio y diferentes aspectos que conforman el Sistema Ambiental Actual son los elementos que de manera conjunta definen las características particulares del sitio que se ven reflejadas en la condición social, económica, cultural y el entorno urbano.

Es a partir del reconocimiento de estos factores y la transversalidad de los mismos con el medio físico transformado que es posible determinar la diferenciación de aptitudes del área de estudio en función del desarrollo urbano y el ordenamiento ecológico territorial del municipio de Castillo de Teayo, determinando zonas aptas para el desarrollo urbano, para las actividades agropecuarias, comerciales, de servicios y para la conservación de los ecosistemas.

El proyecto no será causante directo de la modificación del hábitat, ya que esto se dio desde hace años al realizar las construcciones propias de una zona urbana, lo cual es una característica del ambiente ya transformado.

Por otra parte, y teniendo en cuenta la identificación del sistema ambiental, la problemática de la zona gravita en torno a lo construcción de puentes viales en zonas rurales considerados desarrollos cercanos ya habitados y consolidados.

Actualmente el sistema ambiental identificado se caracteriza por encontrarse en su mayor parte con zonas de crecimiento urbano, lo que ha propiciado la pérdida de la integridad del ecosistema terrestre, en donde a pesar de las actividades, se observa un sistema más o menos conservado.

Los instrumentos locales de planeación, como el Programa de Desarrollo Urbano de Castillo de Teayo, incluye el predio del proyecto para un uso de suelo predominante agropecuario, lo que no ha permitido el crecimiento urbano, evitando con una consecuente y significativa fragmentación del sistema ambiental retirando superficies considerables de vegetación de selva baja subcaducifolia, hábitat de una gran diversidad de fauna, especies no consideradas críticas, existentes en el sistema ambiental y que se no se encuentran en la Norma Oficial Mexicana NOM-059- SEMARNAT-2010.

La aparición de barreras físicas como carreteras, cercas, bardas, brechas, construcciones, etc., ha propiciado la desaparición de corredores biológicos, lo que reduce considerablemente las rutas de desplazamiento de los vertebrados, reduciendo a su vez sus áreas de distribución, trasladándolas hacia zonas con menor presencia de actividades humanas.

Las afectaciones al suelo, componente identificado como no relevante, no son significativas y ni permanentes, esto es debido a que tanto el suelo como el cuerpo solo se verá afectado de manera temporal durante las etapas de preparación del sitio y la construcción, pero durante la etapa de operación, una vez terminadas, la condición del lugar, se restablecerán las condiciones naturales del lugar.

Al final del proyecto se realizara la limpieza del sitio, se desazolvaran los cauces del cuerpo de agua y con ello la regulación hidrológica se restablecerán las condiciones de infiltración de agua hacia los mantos freáticos.

Debido al desarrollo urbano, en el área de estudio ya no se observan agrupaciones o asociaciones vegetales significativas, con excepción de los ejemplares encontrados en el interior del predio y en los terrenos baldíos circundantes.

Medio biótico
Flora (terrestre y acuática)
Modificaciones en la densidad relativa y daños físicos individuales.
Se afectará la vegetación secundaria arbustiva y vegetación secundaria herbácea la cual se encuentra en las zonas de los accesos y las zonas de trabajo.

Alteraciones a las Formas de Crecimiento.
Por el estado que presenta el sitio, se determina que las alteraciones a las formas de crecimiento serán mínimas. Como se ha descrito anteriormente, la superficie a ocupar y perturbar es relativamente pequeña en comparación con la superficie total del área de influencia.

Lo cual permite inferir que los efectos negativos en procesos ecológicos serán valores de importancia ecológica baja y los impactos adversos en la comunidad no será significativo. Se prevé que la sustentabilidad en el manejo de los recursos en la zona del proyecto, no presentará cambios.

• Fauna (terrestre y acuática)
La construcción del Puente Vehicular no afectara de manera grave las poblaciones de especies que habitan en el cuerpo acuatico o en la superficie adyacente.

La mayoría de las especies vegetales son del tipo susesionales y oportunistas, mismas que se posicionan en los espacios que el proyecto requiere y son arrastradas por las corrientes de aguas durante los meses de lluvias.

Ecosistema
A nivel de ecosistema el Puente será un elemento extraño dentro del mismo. No habrá impactos significativos, debido principalmente a que el ecosistema en sí ha sido impactado históricamente por efecto de las actividades antropogénicas, lo que ha repercutido en la fragmentación cada vez mayor de la cubierta vegetal, y con ello de la degradación del **hábitat** tanto para las especies de flora como de fauna, de manera que actualmente se tiene un ecosistema ya perturbado.

Paisaje

Una radiografía actual del estado de degradación del paisaje natural en el contexto local y regional de la zona del proyecto, muestran la intensa presión antrópica asociada a la explotación extensiva e intensiva de los recursos naturales y expansión urbanística.

Ello ha generado distintos efectos sobre el paisaje, como la degradación de la cubierta vegetal natural y de la calidad del suelo y, en algunos casos, del comportamiento hidrológico, entre otros. Estas acciones antropogénicas no solo han causado estragos en los factores ecológicos, sociales y económicos, sino también en los culturales, escénicos y afectivos.

Por tal razón, el escenario que muestra el paisaje actual, permite pronosticar que las modificaciones al mismo no serán tan palpables, debido a que los cambios que se generaron por la acción antrópica histórica sobre el uso de los recursos naturales han impactado tan fuerte, que los cambios con la construcción del puente serán casi imperceptibles.

Medio Socioeconómico

Medio Social

El comportamiento actual de la población del Municipio de Castillo de Teayo según su tasa de natalidad es el de incrementarse; pero con el padecimiento del alto índice del proceso migratorio de personas de las comunidades rurales parece que el proceso se contrarresta, por lo que la realización de este proyecto no será un factor determínate o significativo en el cual haya una modificación al sistema actual de crecimiento de la ciudad; sino que influirán otros factores externos al mismo.

El presente proyecto ayudara a reestructurar la planificación vial debido a que las vías de comunicación son factores importantes en el crecimiento y en la planeación de las áreas urbanas; por lo que con el siguiente proyecto y con una buena planeación urbana; apoyándose en la infraestructura existente, ayudaran a mejorar no solo la comunicación entre las distintas poblaciones sino que mejorara la actividad económica de la región; así como mejoras en el medio social a partir de un aprovechamiento sostenible de los recursos de la región; por lo que se espera tener un incremento en los beneficios en este medio conforme transcurra el tiempo.

Medio Económico

En cuanto a los factores económicos de las localidades beneficiadas, estos se verán beneficiados con la realización del proyecto; debido a que generarán empleos temporales y permanentes en la zona y por ende un aumento en el ingreso de la población local de la región.

Además, las actividades económicas pueden mejorarse sobre todo en el sector comercio y con ello podría reestructurarse el nivel adquisitivo regional, y así la población puede tener acceso a un mejor nivel de ingresos y sobre todo una mejor calidad de vida.

Por otra parte, no se generarán alteraciones en la tenencia de la tierra y se esperan tener beneficios graduales conforme pase el tiempo, principalmente en el desarrollo de actividades productivas en el área donde se ubicará la infraestructura carretera.

4.6.1. *Diagnóstico Ambiental*

El puente Puente Vehicular Calle Ignacio Ríos es una obra de gran relevancia para el funcionamiento de las poblaciones beneficiadas. Si hacemos una proyección a futuro, lo que vemos es una obra que permite, que el actual cauce permanezca con fluidez constante durante todo el año, así como un tránsito seguro y limpio al salvar el cuerpo de agua

En cuanto a los factores socioeconómicos de la zona, estos se verán beneficiados de manera sustanciosa; sobre todo la población de La Defensa que es la más cercana al proyecto. Las siguientes se localizan dentro de la región por donde se construirá el puente, las cuales también se verán beneficiadas. En las poblaciones cercanas, el empleo será uno de los beneficios más importantes, el aumento en el ingreso *per cepita,* mejora en el nivel de vida por lo menos de manera temporal, así como un incremento en las actividades económicas en la región, por la ingesta de alimentos de los trabajadores durante la construcción del puente.

Con la construcción del puente se pretende que las comunidades rurales de la zona puedan tener acceso al desarrollo regional. Desde el punto de vista biótico, debido a que las afectaciones son de bajo impacto negativo y sobre todo temporales, la recuperación del medio modificado se presentará en corto tiempo. Con la aplicación de las medidas de mitigación se pretende obtener un desarrollo constructivo limpio, así como al finalizar la obra un puente integrado en todas las variables que funcione como en elemento más del sistema.

H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL
CASTILLO DE TEAYO
2022-2025

CAPITULO 5

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

JUNTOS CONSTRUYAMOS SU GRANDEZA
H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL
CASTILLO DE TEAYO
2022-2025

5. Identificación, Descripción y Evaluación de los Impactos Ambientales.

En esta sección se desarrollará la parte medular del estudio de impacto ambiental y Un estudio de impacto necesita realizar varias tareas, entre las que incluye la identificación de impactos, la descripción del medio afectado, la predicción y estimación de impactos, la selección de la alternativa de la actuación propuesta de entre las opciones que se hayan valorado para cubrir las demandas establecidas y el resumen y presentación de la información (Canter, 1998).

Dentro del grupo de matrices, el método más utilizado para la evaluación de los impactos ambientales es el empleado por Leopold, que describe las acciones necesarias para la evaluación de los impactos ambientales, identificándolos con base en su magnitud y su importancia. Este método, modificado con el fin de reducir el número de actividades y elementos ambientales, es de gran utilidad, pero depende de la capacidad y juicio de los evaluadores (Canter, 1998).

Los impactos ambientales que ocasionará la realización de la "Construcción de Puente Vehicular Calle Ignacio Ríos" Localidad La Defensa, Castillo de Teayo, Veracruz", se conjuntan y analizan para cada una de las etapas, con la finalidad de conocer, identificar y evaluar cada uno de los impactos que se presenten en la misma, facilitando las medidas de prevención y mitigación aplicables para cada etapa que considera el proyecto.

Las perturbaciones generadas en el sistema, pueden seguir varias rutas de acuerdo a la naturaleza del impacto y a las características del ambiente, es así que la evaluación de los impactos debe considerar el disturbio con los efectos colaterales a través del tiempo y espacio.

Las etapas de preparación del sitio, construcción operación son predominantes en el proyecto y dado que se trata de la "Construcción de Puente Vehicular Calle Ignacio Ríos" Localidad La Defensa Castillo de Teayo, Veracruz", sólo considera al final una etapa de revisión periódica por efectos de seguridad, eficiencia en el funcionamiento de la instalación, teniendo en cuenta que la extracción de material se realizará durante el tiempo de vida útil de la misma.

5.1. Identificación de impactos.

Para definir los tipos de ecosistemas que serán afectados en el área del proyecto, y establecer las condiciones en las que se encuentran, se identificaron los tipos de vegetación del lugar con base en la clasificación de Rzedowski, (1978), fotografías aéreas, ortofotos digitales, cartografía digital tipo RASTER y vectorial editadas por el INEGI, (1995), también se midieron algunos parámetros ecológicos como (cobertura vegetal, diversidad de especies, etc.) a través de salidas de campo, estableciendo el conocimiento, uso y manejo de la flora y fauna presente, así como su identificación basada en claves taxonómicas. Esta información se comparó con la NOM-059-SEMARNAT-2001 para identificar si alguna especie tanto de flora como de fauna se encuentra bajo algún estatus de protección.

Un estudio de impacto necesita realizar varias tareas, entre las que incluye la identificación de impactos, la descripción del medio afectado, la predicción y estimación de impactos, la selección de la alternativa de la actuación propuesta de entre las

opciones que se hayan valorado para cubrir las demandas establecidas y el resumen y presentación de la información (Canter, 1998).

Dentro del grupo de matrices, el método más utilizado para la evaluación de los impactos ambientales es el empleado por Leopold, que describe las acciones necesarias para la evaluación de los impactos ambientales, identificándolos con base en su magnitud y su importancia. Este método, modificado con el fin de reducir el número de actividades y elementos ambientales, es de gran utilidad, pero depende de la capacidad y juicio de los evaluadores (Canter, 1998).

Los impactos ambientales que ocasionará la realización de la "Construcción de Puente Vehicular Calle Ignacio Ríos" Localidad La Defensa Castillo de Teayo, Veracruz" se conjuntan y analizan para cada una de las etapas del proyecto, con la finalidad de conocer, identificar y evaluar cada uno de los impactos que se presenten en la misma, facilitando las medidas de prevención y mitigación aplicables para cada etapa que considera el proyecto.

Las perturbaciones generadas en el sistema, pueden seguir varias rutas de acuerdo a la naturaleza del impacto y a las características del ambiente, es así que la evaluación de los impactos debe considerar el disturbio con los efectos colaterales a través del tiempo y espacio.

Las etapas de preparación del sitio, construcción operación son predominantes en el proyecto y dado que se trata de la "Construcción De Puente Vehicular Calle Ignacio Ríos" Localidad La Defensa Castillo de Teayo, Veracruz"., sólo considera al final una etapa de revisión periódica por efectos de seguridad, eficiencia en el funcionamiento de la instalación, teniendo en cuenta que la extracción de material se realizará durante el tiempo de vida útil de la misma.

Los cambios en los modelos de vida en materia cultural y socioeconómica, el crecimiento demográfico, el avance de la mancha urbana, y la falta de ejecución de estructura de planeación para la protección del medio natural que soporten el potencial generador de riqueza y desarrollo sustentable, constituyen las variables que mayor presión han ejercido sobre el capital ecológico traduciéndose en la reducción de la biodiversidad, la erosión, la contaminación de recursos hídricos, la deforestación, la contaminación por residuos sólidos y peligrosos entre muchos otros, que tienen una correlación muy alta con el deterioro de los recursos naturales de las zonas inmediatas al sitio de proyecto, lo que ha repercutido en el deterioro en la calidad de vida de la población.

La identificación, evaluación e interpretación de impactos se realiza en base a las limitantes de espacio y tiempo con las que cuenta el proyecto de la "Construcción de Puente Vehicular Calle Ignacio Ríos." Localidad La Defensa Castillo de Teayo, Veracruz"., partiendo de una recopilación y análisis de información documental y de campo.

Los cambios en los modelos de vida en materia cultural y socioeconómica, el crecimiento demográfico, el avance de la mancha urbana, y la falta de ejecución de estructura de planeación para la protección del medio natural que soporten el potencial generador de

riqueza y desarrollo sustentable, constituyen las variables que mayor presión han ejercido sobre el capital ecológico traduciéndose en la reducción de la biodiversidad, la erosión, la contaminación de recursos hídricos, la deforestación, la contaminación por residuos sólidos y peligrosos entre muchos otros, que tienen una correlación muy alta con el deterioro de los recursos naturales de las zonas inmediatas al sitio de proyecto, lo que ha repercutido en el deterioro en la calidad de vida de la población.

La identificación, evaluación e interpretación de impactos se realiza en base a las limitantes de espacio y tiempo con las que cuenta el proyecto de la "Perforación de un Pozo Profundo para Extracción de Agua Subterránea en la "Construcción de Puente Vehicular Calle Ignacio Ríos." Localidad La Defensa Castillo de Teayo, Veracruz"., partiendo de una recopilación y análisis de información documental y de campo.

A continuación, se presenta la lista de chequeo de componentes ambientales que se realizó para identificar los impactos que tendrá el proyecto sobre conceptos generales. **Anexo 16-A** Lista de Chequeo de Componentes Ambientales

Las etapas de preparación del sitio, construcción operación son predominantes en el proyecto y dado que se trata de la "Construcción de Puente Vehicular Calle Ignacio Ríos" Localidad La Defensa Castillo de Teayo, Veracruz"., sólo considera al final una etapa de revisión periódica por efectos de seguridad, eficiencia en el funcionamiento de la instalación, teniendo en cuenta que la extracción de material se realizará durante la etapa de preparación del sitio hasta el término de la vida útil de la misma.

Los cambios en los modelos de vida en materia cultural y socioeconómica, el crecimiento demográfico, el avance de la mancha urbana, y la falta de ejecución de estructura de planeación para la protección del medio natural que soporten el potencial generador de riqueza y desarrollo sustentable, constituyen las variables que mayor presión han ejercido sobre el capital ecológico traduciéndose en la reducción de la biodiversidad, la erosión, la contaminación de recursos hídricos, la deforestación, la contaminación por residuos sólidos y peligrosos entre muchos otros, que tienen una correlación muy alta con el deterioro de los recursos naturales de las zonas inmediatas al sitio de proyecto, lo que ha repercutido en el deterioro en la calidad de vida de la población.

La identificación, evaluación e interpretación de impactos se realiza en base a las limitantes de espacio y tiempo con las que cuenta el proyecto de la "Construcción de Puente Vehicular Calle Ignacio Ríos" Localidad La Defensa Castillo de Teayo, Veracruz"., partiendo de una recopilación y análisis de información documental y de campo.

Como puede apreciarse, se tiene un total de **22** conceptos, de los cuales, 8 son afectados en la etapa de preparación del sitio 5 en la de construcción y 2 en la de operación y mantenimiento. No se consideró la etapa de abandono debido a que, por la naturaleza del proyecto, éste tendrá una vida útil indefinida, siempre y cuando se le dé el mantenimiento necesario y se realice el reemplazo de los equipos y materiales al término de su vida útil.

Por otro lado, debe recordarse que aun cuando en este documento se presente la etapa de operación y mantenimiento, la misma estará a cargo del Comité de Agua Potable de la Castillo de Teayo Veracruz. (integrado únicamente por miembros de la comunidad), al

cual le será entregada la obra una vez concluida al ser un organismo independiente quien se haga cargo de este servicio público.

La Matriz de Leopold se presenta a continuación. En ella se consideraron como Actividades Preliminares 3 actividades básicas del proyecto 15, de las cuales, 6 corresponden a la etapa de preparación del sitio, 7 a la de construcción y 4 a la de operación y mantenimiento. En esta matriz los factores ambientales se organizan de la siguiente manera: efectos fisicoquímicos, ecológicos, estéticos y socioeconómicos. Se presenta una lista de 35 variables a evaluar en la identificación de impactos.

Esta matriz arrojó los siguientes resultados: un total de 83 impactos ambientales identificados, de los cuales 3 corresponden A Etapas Preliminares, 44 a la etapa de preparación del sitio, 20 a la de construcción 2 a la de operación y 2 a la de mantenimiento.

5.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Un estudio de impacto necesita realizar varias tareas, entre las que incluye la identificación de impactos, la descripción del medio afectado, la predicción y estimación de impactos, la selección de la alternativa de la actuación propuesta de entre las opciones que se hayan valorado para cubrir las demandas establecidas y el resumen y presentación de la información (Canter, 1998).

Dentro del grupo de matrices, el método más utilizado para la evaluación de los impactos ambientales es el empleado por Leopold, que describe las acciones necesarias para la evaluación de los impactos ambientales, identificándolos con base en su magnitud y su importancia. La técnica empleada para este proyecto fue el método matricial complejo a partir del modelo planteado por Leopold que, en esencia, propicia la identificación de las relaciones causa-efecto.

Este método, modificado con el fin de reducir el número de actividades y elementos ambientales, es de gran utilidad, pero depende de la capacidad y juicio de los evaluadores (Canter, 1998).

Este modelo se basa en correlacionar en una serie de matrices, las acciones previsibles de cada una de las etapas del proyecto, con los componentes del medio natural y socioeconómico. Esté método permitirá reconocer cualitativa y cuantitativamente los impactos a causar por el desarrollo de las obras y actividades que se plantean.

5.1.1.1. Evaluación Cualitativa y Cuantitativa para la Identificación de Impactos

Durante el desarrollo de la metodología se mostrarán los parámetros utilizados para la interpretación de evaluación de los criterios anteriormente mencionados. Para este método en particular se propone una lista chequeo simple de actividades, acciones que puedan producir algún o algunos impactos.

e) Lista de Chequeo (Check List).

Esta lista de chequeo hace referencia a los elementos y características ambientales susceptibles de ser impactados. Se han agrupado en categorías denominadas

componentes ambientales, en los cuales se evaluará su afectación en las distintas etapas del proyecto.

f) Análisis del Proyecto

Se identificaron las acciones del proyecto susceptibles de producir impactos en el sistema ambiental: **Ver Anexo 16-B** Lista de Verificación de las Actividades del Proyecto

Tabla 44 Actividades del Proyecto por Etapas.

No.	Etapa	ACTIVIDADES DL PROYECTO
1	**Trabajos Preliminares**	Estudio topográfico
2		Colocación de letrero de identificación de obra
3		Chapodéo con herramienta manual
		Acciones Subtotales.
5		Trazo del terreno y nivelación de superficies de rodamiento
6		Excavación con maquina en material Tipo II
7		Demolición de infraestructura existente
8		Excavación con maquina en material Tipo II
9		Excavación por Medios Manuales
10	**Construcción**	Traslado de maquinaria y equipo al sitio
11		Bombeo de achique con bomba auto cebante
12		Excavaciones para cimentaciones de columnas
13		Colado de columnas
14		Preparación de estructuras y pavimentos
15		Aplicación de concreto para pavimentos
16		Preparación para colocación de estructuras de protección
17	**Operación**	Circulación de vehículos ligeros y peatones
18		Transporte de vehículos pesados
19	**Mantenimiento**	Mantenimiento de señalizaciones
20		Mantenimiento de estructuras

g) Situación pre operacional del entorno

Una vez establecidas las acciones o actividades se realizó un inventario del sistema natural y socioeconómico con el fin de determinar los factores, componentes y elementos susceptibles de ser afectados o beneficiados por el proyecto.

Por la consecuencia de la generación de los diferentes impactos, ya sean benéficos o adversos a los factores físico, biótico y socioeconómico del sitio del proyecto, fue necesario definir los componentes ambientales de estos factores.

De esta forma el siguiente paso, consistió en definir dichos componentes del ambiente, así como los subcomponentes que forman cada uno de estos.

Estos componentes y subcomponentes se muestran en la tabla 45 En el cual podemos observar 5 factores Ambientales, 15 componente Ambientales y 54 Subcomponentes Ambientales.

Lo anterior se complementa con un listado de las características de los impactos, su determinación y evaluación, el cual nos servirá para determinar el nivel de impacto y las medidas de prevención y mitigación aplicables para cada uno de los impactos que se generen en las diferentes etapas del proyecto, además de realizar la implementación correcta de cada una de ellas.

h) Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

Existen varios modelos y metodologías para la evaluación de impactos ocasionados al ambiente o sobre alguno de sus factores, algunos generales, con pretensiones de universalidad, otros específicos para situaciones o aspectos concretos, algunos cualitativos, otros operando con amplias bases de datos e instrumentos de cálculo sofisticados, de carácter estático otros dinámicos etc.

- **El método utilizado en este estudio es el Matricial.**

El uso de matrices puede llevarse a cabo con una recolección moderada de datos técnicos y ecológicos, pero requiere en forma imprescindible de una cierta familiaridad con el área afectada por el proyecto y con la naturaleza del mismo. Las matrices de causa-efecto consisten en un listado de acciones humanas y otro de indicadores de impacto ambiental, que se relacionan en un diagrama matricial. La evaluación del presente proyecto se apoya en el empleo de dos arreglos matriciales. La primera permite identificar la posible o no existencia de interacciones entre la obra con el ambiente (matriz de interacción). **Ver Anexo 17-A** matriz de interacción para Identificar el Impactos).

Esta primera matriz permitirá identificar el impacto, así como la capacidad del proyecto de modificar ("impactar") un elemento en particular del sistema (medio). A partir del desarrollo de esta primera matriz se derivan dos resultados, el primero es la obtención de índices de impacto del proyecto (con unidades adimensionales), y la segunda es la identificación de interacciones (impactos) cuya valoración (evaluación) se realiza en la matriz (de evaluación), utilizando los criterios enunciados.

- **Matriz de Interacción.**

El uso de matrices puede llevarse a cabo con una recolección moderada de datos técnicos y ecológicos, pero requiere en forma imprescindible de una cierta familiaridad con el área afectada por el proyecto y con la naturaleza del mismo.

Las matrices de causa-efecto consisten en un listado de acciones humanas y otro de indicadores de impacto ambiental, que se relacionan en un diagrama matricial. Una vez realizada la identificación de interacciones (en adelante impactos), se procedió a su evaluación por etapa utilizando los criterios enunciados anteriormente.

Los arreglos matriciales se pueden observar en la Matriz de Interacción. Los resultados obtenidos en las Matrices de Interacción El número de impactos identificados por etapas se presentan en el **Anexo 17-B** matriz de Evaluación de Impactos:

De esta forma, es necesario recalcar que la mayoría de las obras de construcción alteran las condiciones naturales del sitio donde se llevan a cabo, trayendo importantes desequilibrios ambientales intrínsecos, principalmente en la etapa de preparación y construcción; entre ellos sobresale la apertura de vialidades, afectando en mayor o menor medida el equilibrio natural de los ecosistemas y micro ecosistemas de diversas formas en cada una de las etapas del proyecto.

En este sentido, la inserción del proyecto al sistema ambiental no provocará por sí sola mayores afectaciones de las que se presentan actualmente en el medio natural, aunque acrecienta temporalmente el estado de deterioro.

Al no existir incidencias críticas o relevantes que signifiquen perturbaciones de magnitud tal que superen la capacidad de recuperación del sitio y generen desequilibrios en el sistema ambiental; la incorporación de desarrollos campestres, puede orientar la evolución equilibrada de dicho sistema en el sentido de consolidar procesos de mejora para el ordenamiento urbano - rural. **Anexo 17-C** matriz de Valoración de Impactos.

Sin embargo, existe en el caso que aquí se analiza la compensación a los efectos adversos propios del proyecto en el medio natural que es el más afectado. Teniendo esta información se procedió a relacionar las actividades del proyecto con los subcomponentes ambientales, mediante el uso de una matriz.

La metodología utilizada para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que pueden provocar las actividades de Preparación del Sitio, y Operación del proyecto la "Construcción de "Construcción de Puente Vehicular Calle Ignacio Ríos." Localidad La Defensa Castillo de Teayo, Veracruz", es la denominada Matriz de Leopold (Luna B. Leopold) la cual corresponde a un análisis matricial causa-efecto.

Esta metodología fue adaptada para el presente proyecto permite identificar a los impactos ambientales más significativos del medio natural, no obstante, también nos deja identificar y evaluar, aunque en menor medida, los impactos al medio socioeconómico y su aplicación puede identificar un impacto como resultado del análisis de la interacción entre una actividad y un componente ambiental, señalando la magnitud, de acuerdo a los criterios establecidos para el presente proyecto.

5.2. Caracterización de los impactos.

a. Impacto Ambiental Compatible:

Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no requiere medidas correctoras o de recuperación impacto moderado: aquel cuya recuperación no precisa medidas correctivas o de recuperación intensivas y en el que ella consecución e las condiciones ambientales requiere cierto tiempo.

b. Impacto Severo

Aquel en que la recuperación de las condiciones del medio exige la ejecución de medidas correctoras y en el que aún con medidas aquella recuperación precisa de un periodo dilatado

c. Impacto Crítico:

Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales sin posible recuperación incluso con la adopción de medidas correctoras.

- **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; y

- **Fácil identificación:**

Definidos conceptualmente de modo claro y conciso. A congruencia que guarde el indicador seleccionado con el «agente de cambio», esto es, con la fase, etapa o característica del proyecto que incide sobre él, es el elemento en el que se centra la atención del evaluador, por ello, el promovente debe hacer un minucioso ejercicio de análisis y seleccionar únicamente aquellos indicadores que efectivamente vayan a ser impactados, de otra forma, el resultado de la evaluación será erróneo.

Dichos indicadores deberán utilizarse para cada fase del proyecto cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto. Tales indicadores deberán ser, según las características propias del proyecto en: Calidad del aire, ruidos y vibraciones, geología y geomorfología, hidrología superficial y/o subterránea, suelo, vegetación terrestre y acuática, fauna terrestre y acuática, paisaje, demografía, factores socioculturales, sector primario, sector secundario, etc., y que se definen de la siguiente manera:

• Calidad del Aire:
La descripción del proyecto, establece que, para la extracción y transporte de agua subterránea, se generará emisiones contaminantes a la atmósfera, tanto de gases de combustión procedentes de los motores de la maquinaria a utilizar (Retroexcavadora, cargador frontal y camiones de carga).

• Ruidos y Vibraciones:
Los valores esperados de estas emisiones generarán valores de concentración a nivel piso por debajo de los valores establecidos en la Norma Mexicana de Calidad del Aire y de Ruido, mismo que solo se desarrollará en turnos diurnos, por lo que la fauna se verá perturbada solo en los frentes de trabajo, sin embargo, las dimensiones del predio permiten a la fauna trasladarse a sitios más adecuados para el desarrollo de sus funciones.

Geología y geomorfología:
En la fase de estudios previos se suelen adoptar indicadores tales como el número e importancia de los puntos de interés geológico afectados, el contraste de relieve y el grado de erosión e inestabilidad de los terrenos. En la etapa de operación, además de algunos de los indicadores anteriores, los indicadores deben tener un mayor detalle para poder identificar el grado de riesgo geológico en el sitio seleccionado.

Hidrología superficial y/o subterránea:
Se pueden citar los siguientes: Número de cauces interceptados diferenciando si es el tramo alto, medio o bajo del cauce; superficie afectada por la infraestructura en las zonas de recarga de acuíferos; alteración potencial del acuífero derivada de la operación del proyecto; caudales afectados por cambios en la calidad de las aguas.

Suelo:
Los indicadores de impacto sobre el suelo deben estar ligados mas a su calidad que al volumen que será removido, por lo que un indicador posible sería la superficie de suelo de distintas calidades que se verá afectado, otro indicador puede ser el riesgo de erosión, etc.

Vegetación Terrestre:
No existirán afectaciones al medio biótico ya que actualmente el predio de interés cuenta con flora escaza e inducida (pasto, mozote, picapica, algunos árboles de guácima, huizache etc) y fauna (constituida por algunas aves, roedores, algunas lagartijas) y se ha utilizado anteriormente, como área de acopio de material pétreo.

Fauna:
Los indicadores pueden ser parecidos a los de vegetación, aunque debido a su movilidad, debe considerarse también el efecto- barrera de la infraestructura o de las vías de comunicación internas del proyecto (en su caso). Por lo anterior, los indicadores pueden ser:

- Superficie de ocupación o de presencia potencial de las distintas comunidades faunísticas directamente afectadas y valoración de su importancia;
- Poblaciones de especies endémicas protegidas o de interés afectadas;
- Número e importancia de lugares especialmente sensibles, como pueden ser zonas de reproducción, alimentación, etc.; y especies y poblaciones afectadas por el efecto barrera o por riesgos de atropellamiento.

Paisaje:
Posibles indicadores de este elemento serían los siguientes:

- Número de puntos de especial interés paisajístico afectados;
- Superficie afectada;
- Volumen del movimiento de tierras previsto;
- Superficie intersectada y valoración de las diferentes unidades paisajísticas intersectadas por las obras o la explotación de bancos de préstamo.

Demografía:
Las alteraciones en la demografía pueden evaluarse mediante indicadores similares a los siguientes:

- Variaciones en la población total y relaciones de esta variación con respecto a las poblaciones locales;
- Impacto del proyecto en el favorecimiento de la inmigración; etc.
- Número de individuos ocupados en empleos generados por el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas y por los servicios conexos;
- Número de individuos y/o construcciones afectadas por distintos niveles de emisión de ruidos y/o contaminación atmosférica;

Factores Socioculturales:
Valor cultural y extensión de las zonas que pueden sufrir modificaciones en las formas de vida tradicionales; número y valor de los elementos del patrimonio histórico- artístico y cultural afectados por las obras del proyecto; intensidad de uso (veces/ semana; o veces / mes) que es utilizado en el predio donde se establecerá el proyecto por las comunidades avecindadas como área de esparcimiento, reunión o de otro tipo; etc.

Sector Primario:
Posibles indicadores de las alteraciones en ese sector podrían ser, Porcentaje de la superficie de los terrenos No cambiará su uso de suelo (vialidad); variación de la productividad y de la calidad de la producción derivada del establecimiento del proyecto; limitaciones a actividades pesqueras, acuícola o agropecuarias derivadas del establecimiento del proyecto; variación del valor del suelo en las zonas aledañas al sitio donde se establecerá el proyecto.

Sector Secundario:
Algunos indicadores de este sector pueden ser: Número de trabajadores en la obra; demanda y tipo de servicios de parte de los trabajadores incorporados a cada una de las etapas del proyecto; incremento en la actividad comercial de las comunidades vecinas como consecuencia del desarrollo del proyecto; etc. y hace notar que la lista de indicadores que se incluye es sólo una referencia indicativa, que no debe ser aplicada como receta a cualquier caso; en cada proyecto y medio físico afectado será necesario elaborar una lista propia que recoja su característica particular.

Cada indicador al estar en unidades de medición diferentes no es posible relacionarlos unos con otros ni sumarlos para obtener el impacto total ni comparar las alternativas. Por lo tanto, deberán ser transformados en una escala de impacto entre cero y uno para cada uno de ellos y con criterios de ponderación se calculará el impacto ambiental total del proyecto.

5.2.1. Indicadores de impacto

Valoración semi-cuantitativa
Para la evaluación de los impactos se asignaron criterios significativos, que permitan analizar el grado de afectación en las interacciones entre las actividades del proyecto y los factores del ambiente, estos criterios permiten calificar el grado y con ello definir la evaluación del impacto.

5.2.1.1. Lista indicativa de indicadores de impacto.

Los indicadores de impacto surgen a partir del desarrollo del proyecto, considerando los componentes ambientales más susceptibles a sufrir alguna alteración. Ver Tabla 46. Por ello se consideró para llevar a cabo la identificación de impactos ambientales, una lista que contempla los componentes ambientales del área de estudio, los cuales se presentan a continuación. **Anexo 10-B** (Tabla de Componentes Ambientales).

Tabla 45 Componentes Ambientales

Medio	Factor Ambiental	Componente Ambiental
Abiótico	Aire	Calidad del Aire
		Olores
		Visibilidad.
	Ruido.	Nivel de ruido.
	Geomorfología.	Relieve.
		Topografía
		Características Litológicas.
		Sismicidad.
	Suelo.	Características Fisicoquímicas.
		Erosión.
		Estabilidad
		Infiltración y Patrón de Drenaje
	Agua superficial.	Demanda.

Medio	Factor Ambiental	Componente Ambiental
		Calidad.
		Infiltración superficial
		Flujo del agua superficial
		Localización del Recurso.
	Agua subterránea.	Demanda.
		Calidad.
		Infiltración subterránea
		Flujo del agua subterránea
		Localización del Recurso.
Biótico	Flora.	Cobertura vegetal
		Hábitat Significativo
		Abundancia.
		Diversidad
		Especies según NOM –059-SEMARNAT-2010.
		Especies de Interés Comercial.
	Fauna.	Hábitat Significativo
		Abundancia.
		Diversidad
		Especies según NOM –059-SEMARNAT-2010.
		Especies de Interés Comercial.
Perceptivo	Paisaje.	Elementos contrastantes
		Apariencia del aire
		Vistas escénicas.
		Ecosistemas Únicos y Excepcionales.
		Cualidades Estéticas.
Social	Infraestructura de servicios	Redes de servicios
		Equipamiento urbano
	Uso del suelo	Uso potencial
		Plusvalía
	Elementos urbanos	Vialidad y tránsito público
		Asentamientos humanos
	Seguridad social y salud	Riesgos a la Salud Ocupacional.
		Medidas de seguridad aplicables
		Capacitación y entrenamiento
Económico	Directo	Empleo y calidad de vida.
		Calidad de Vida
		Consumo de bienes y servicios
		Ingresos del Erario Público
	Indirecto	Desarrollo comercial
		Suministros de materiales
		Funcionamiento de la Estación de Servicio Tipo Carretera

Los indicadores mencionados en la tabla anterior son el resultado de someter a un proceso de depuración una lista más extensa, y considerando los componentes ambientales más susceptibles a sufrir alguna alteración.

5.3. Valoración de los Impactos.

La importancia del impacto se evalúa con relación a los diferentes atributos considerados anteriormente y con la siguiente relación:

Tabla 46 Criterios de Valoración de Impacto.

Criterio	Evaluación	Valor
Intensidad IN	Baja	1
	Mediana	2
	Alta	3
	Muy alta	4
Naturaleza NA	Benéfico	+
	Perjudicial	-

Criterio	Evaluación	Valor
	Extenso	4
	Total	8
	Critico	4
	Largo plazo	1
Momento MO	Mediano plazo	2
	Inmediato	4
	Crítico	4
	Puntual	1
Extensión EX	Parcial	2
	Corto plazo	1
Reversibilidad RV	Mediano plazo	2
	Irreversible	4
Efecto EF	Indirecto	1
	Directo	4
	Simple	1
Acumulación AC	Acumulativo	4
	Continuo	4
Recuperabilidad RE	Inmediata	1
	Mediano plazo	2
	Mitigable	4
	Irrecuperables	8
	Discontinuo	1
Periocidad PR	Periódico	2
	Permanente	4
	Simple	1
Sinergismo SI	Sinérgico	2
	Muy sinérgico	4
	Fugaz	1
Persistencia PE	Temporal	2
	Compatibles	< 25
Importancia I.	Moderados	25 a 50
	Severos	50 a 75
	Crítico	> 75

Fuente: Adaptación de Conesa Fernández-Vitoria (1997).

La fórmula para el cálculo de la importancia de cada impacto será la siguiente:
Im = Signo (A + E + In + P + Rv + Rc + Pr + Mo + Ef) Anexo 10-C (Tabla para cálculo de importancia del impacto)

Factor ambiental	Actividad del proyecto											
	Preparación del sitio											
	NA	IN	LF	RL	Pe	MO	SI	AC	EX	Pe	RV	I
Suelo	-	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-4	-18
Flora	-	-1	-1	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-4	-16
Fauna	-	-1	-1	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-4	-16
Aire	-	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1	-11
Agua	-	-1	-1	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-2	-1	-12
Paisaje	-	-1	-1	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-4	-16
Medio	(+)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Suma de impactos		-6	-6	-9	-9	-10	-6	-5	-5	-7	-17	-79

Factor ambiental	Actividad del proyecto											
	Construcción											
	NA	IN	LF	RL	Pe	M	SI	A	EX	Pe	RV	I
Suelo	-	-1	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-12
Flora	-	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-10
Fauna	-	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-10
Aire	-	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-10
Agua	-	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-10
Paisaje	-	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-10
Medio	(+)	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
Suma de impactos	0	-8	-6	-6	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-51

Factor ambiental	Actividad del proyecto												
	Operación y mantenimiento												
	NA	IN	LF	RL	Pe	M	SI	A	EX	P	RV	I	
Suelo	-	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-10	
Flora	-	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-10	
Fauna	-	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-10	
Aire	-	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-10	
Agua	-	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-20	
Paisaje	-	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-10	
Medio	(+)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	
Suma de impactos	0	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-60	

5.4. Resultados.

Una vez identificados los resultados de las matrices de interacción de Leopold se obtiene lo siguiente: Se identificaron 83 Impactos que el proyecto puede ocasionar de los cuales 39 impactos son positivos, 44 impactos son negativos, ya sea de forma independiente o derivado de un efecto acumulativo con otros que ya están ocurriendo en el de igual manera 44 se dan en el Medio Natural y 39 se dan en el Medio Socioeconómico.

Tabla 47 resultados de las matrices de interacción.

Etapa del Proyecto	Impactos Identificados	Porcentaje	Positivos	Porcentaje	Negativos	Porcentage
Trabajos Preliminares	3	3.61	3	3.61%	0	0.00%
Preparación del Sitio	44	53.01	21	25.30%	23	27.71%
Construcción	20	24.10	7	8.43%	13	15.66%
Operación	8	9.64	4	4.82%	4	4.82%
Mantenimiento	8	9.64	4	4.82%	4	4.82%
Impactos Subtotales	83	100	39	46.99%	44	53.01%

Las razones que justifican por qué no se considera que los impactos son relevantes son aceptables, en términos de que se respeta la integridad funcional y la capacidad de carga del o los ecosistemas. Además, la temporalidad del proyecto que es de cuatro meses en sus etapas de preparación del sitio y construcción es la superficie del proyecto que es de 72,84 m^2

JUNTOS CONSTRUYAMOS SU GRANDEZA
H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL
CASTILLO DE TEAYO
2022-2025

CAPITULO 6

Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales.

JUNTOS CONSTRUYAMOS SU GRANDEZA
H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL
CASTILLO DE TEAYO
2022-2025

6. Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales

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

Una vez que se conocen los impactos ambientales que se pueden ocasionar por las diferentes etapas y acciones a desarrollan durante la "Construcción de Puente Vehicular Calle Ignacio Ríos." Localidad La Defensa Castillo de Teayo, Veracruz, en cada uno de los factores del medio ambiente, se procede a definir los tipos de prácticas de prevención y mitigación necesarias para que el ecosistema conserve al máximo sus condiciones naturales.

Las medidas de mitigación para disminuir los impactos ambientales adversos se clasifican en:

Preventivas. – Actividades que tienden a disminuir las posibilidades de que ocurra un impacto adverso en alguna etapa del proyecto.

De remediación. – Realización de obras o actividades con las que se busca eliminar el impacto adverso causado durante alguna etapa de la obra.

De rehabilitación. – Realización de obras o actividades con las que se busca restablecer las condiciones originales del medio impactado.

De compensación. – Realización de obras o actividades que beneficien algún medio a cambio del impacto adverso causado.

- **De reducción. –** Realización de obras o actividades que permitan disminuir la intensidad y magnitud del impacto adverso mitigable identificado en alguna de las etapas del proyecto.

- **Medidas preventivas**

Agua

- Restaurar y limpiar las áreas, debajo y circundantes del puente

Suelo

- Evitar el uso de herbicidas para realizar el desmonte en las zonas con maleza.
- En caso de requerirse almacenamiento temporal de combustible (recarga a maquinaria durante la jornada de trabajo), este deberá estar en tambos de 200 litros, alejado de corrientes superficiales y con el señalamiento adecuado a fin de evitar manejos imprudenciales. Vigilar periódicamente que el sistema de combustible no tenga fugas. El almacenamiento de combustible se deberá de realizar en un área dentro del almacén y bajo la sombra.
- La maquinaria que participe en las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, deberá utilizar únicamente el camino existente para llegar al sitio puntual y por ningún motivo deberán circular abriendo nuevos caminos.
- Las reparaciones mecánicas que se le realicen a la maquinaría, forzosamente deberán de efectuarse en el sitio destinados a taller. Estos sitios deberán ser totalmente impermeables y deberán estar equipados con desarenadores y trampas de aceite y grasas.
- Los frentes de trabajo (obras provisionales) deben ser provistos de sistemas de saneamiento básico, con la adecuada disposición de sus excretas (sanitarios portátiles) y residuos sólidos (contenedores con tapa).

- En un área fuera área de trabajo se colocarán contenedores impermeables con tapa, para almacenar temporalmente los residuos sólidos urbanos y pelidgosos generados en las etapas de preparación del sitio y construcción, para posteriormente ser entregados mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a empresas autorizadas por la SEMARNAT para recolectar residuos peligrosos, y así dar cumplimiento a la NOM-052-SEMARNAT-2005.
- La empresa constructora deberá elaborar un plan de contingencias para la protección de los suelos en caso de derrames accidentales de combustible u otros riesgos inherentes.
- La disposición de los sobrantes de mezclas asfálticas deberá recogerse y en camiones de volteo retornarse a la planta de asfalto, para su reciclado o disposición definitiva.

Atmósfera

- Evitar la quema de la vegetación que será despalmada.
- El transporte de material geológico y residual, se deberá de realizar en camiones de volteo, sin que el material sobrepase las paredes del platón y cubrirlo con una lona que caiga 30cm de lado a lado y por la parte de atrás, para evitar el levantamiento de polvo durante su transporte o la perdida por caída de material.

Flora

- La empresa constructora a cargo, deberá capacitar a sus trabajadores mediante cursos de educación ambiental para aprender a respetar la flora silvestre.
- No deben eliminar especies de flora fuera de la áreas asignadas al proyecto

Fauna

- Equipar el camino con señales que indiquen el cruce de ganado o la presencia de fauna silvestre, para prevenir riesgos de atropellamientos, durante la etapa de operación.
- Evitar matar serpientes y otras especies de fauna silvestre, atraparlas y reubicarlas en espacios silvestres fuera de las áreas urbanas.

Paisaje

- Durante las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, se colocarán botes o contenedores para el almacenamiento de los residuos sólidos, vigilando que estos residuos sean transportados al sitio destinado para su disposición final.
- Al término de la "Construcción de Puente Vehicular Calle Ignacio Ríos." Localidad La Defensa Castillo de Teayo, Veracruz" se deberán limpiar los linderos, recolectando con ello toda la basura.
- Durante la operación del puente, la autoridad municipal correspondiente deberá realizar campañas de vigilancia para evitar la formación de basureros en las laderas y los costados del puente.
- Establecer un programa permanente de recolección de desechos sólidos dentro del área que corresponde al puente, promovido por el municipio de Castillo de Teayo, así como la instalación de depósitos de basura, se colocara n señalamientos de prohibido titrar basura en el lugar.

Socioeconómico

- Se recomienda instalar 1 letrina por cada 12 trabajadores, los desechos provenientes quedarán a cargo de la empresa contratada, ya que este es un servicio pagado por lo que la empresa deberá de realizar el mantenimiento adecuado a los sanitarios portátiles.
- Establecer un sistema de seguridad en las zonas de los frentes de trabajo, para evitar el paso de personas ajenas a la zona de trabajo.
- Colocar cinta barricada en los frenes de trabajo.

- Contar con un botiquín de emergencias y tener identificado el hospital o servicio de salud más cercano, así como establecer la ruta de acceso más corta y segura.
- El personal que trabaje durante las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, deberá contar con un equipo de protección personal adecuado a la actividad que desarrollen.
- Promover las ofertas de empleo para las actividades deconstrucción (incluye la etapa de preparación del sitio) y mantenimiento, en la localidad de El La Defensa.

➢ **Medidas de rehabilitación**

Son programas de conservación y cuidado, de los recursos naturales que se deberán de llevar a cabo una vez terminado el proyecto. Además de que se deberá de verificar que dichas medidas se lleven a cabo y funcionen adecuadamente.

Flora

- Reutilización del material de desmonte y despalme removido orgánico para integrarlas en trabajos de rehabilitación posteriores etapas de la construcción del puente.
- Promover trabajos de reforestación en áreas circundantes como actividades de participación ciudadana y educación ambiental en escuelas

➢ **Medidas de compensación**

Estas medidas se aplican a impactos irrecuperables e inevitables, su función no evita la aparición del efecto, ni lo anula o atenúa, pero contrapesa de alguna manera la alteración del factor.

Flora

- Para compensar la vegetación eliminada durante el desmonte de las laderas del puente se recomienda realizar un programa de reforestación en el margen del cauce con especies nativas. Dicho programa quedará a cargo de su ejecución la contratista.

Atmósfera

- De llevarse a cabo el programa de reforestación este ayudara a minimizar la contaminación por emisiones atmosféricas y sonoras, durante la etapa de operación.

Medidas de reducción

Son todas las medidas que se deberán de tomar en cuenta para que los daños que se le pueden ocasionar al ecosistema sean mínimos.

Atmósfera

- Se recomienda regar la superficie a excavar a fin de evitar la propagación de polvo.
- Autocontrol de emisiones por los operadores de la maquinaria y vehículos empleados durante las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento.
- Acatamiento de la NOM-045-SEMARNAT-2006, para unidades que utilizan diésel como combustible.
- Los vehículos empleados en la obra deberán cumplir con las normas NOM-080-SEMARNAT-2003 y NOM-081-SEMARNAT-1994.

Socioeconómico

- El personal que trabaje durante la etapa de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, deberá contar con equipo de protección nasal y bucal, así como protectores de ruido.

a) Preparación del sitio.

Para no afectar la calidad del agua, la compañía constructora implementará la colocación de una malla geotextil y así evitar que cualquier elemento propio de las actividades de la etapa de preparación caigan al cuerpo del Arroyo Monte Alto, así también se colocarán letrinas portátiles a razón de 1 por cada 15 trabajadores y de esta manera se evitará que se contamine el agua con los residuos, la compañía constructora se asegurara que el retiro de los residuos sea bajo la normatividad aplicable vigente, de igual manera el área de almacenamiento de residuos peligrosos y el patio de maniobras estarán alejados del cuerpo de agua para evitar contaminación del mismo, estas son medidas preventivas.

Las medidas necesarias para que la erosión del suelo no se presente al construir la entrada y salida del puente será regar el área de construcción con agua tratada, cabe señalar que el camino es una terracería la cual se encuentra en uso, por lo tanto, esta medida es reducción. Se recomienda que la obra se lleve a cabo en época de estiaje y así evitar el arrastre de materiales al cuerpo del arroyo.

Para mitigar los impactos al aire, se recomienda que la maquinaria y equipo que utilice combustibles fósiles cuente con la verificación vigente, así mismo los camiones que emitan gases producto de la combustión deberán estar en perfectas condiciones y cumplir con la normatividad vigente, para mitigar el ruido los escapes de la maquinaria y equipo tendrán en perfectas condiciones los silenciadores, lo camiones que trasporten tierras y material asfaltico deberán estar tapados con lonas, el material deberá estar humedecido y no rebasar la capacidad de los mismos, estas medidas son de tipo preventivas y reducción.

En cuanto al área de trabajo esta deberá regarse y así evitar la contaminación por polvos, esta medida de mitigación es preventiva.

Como hemos mencionado la flora y fauna del lugar ya ha sido impactada y actualmente se encuentra bajo las actividades antrópicas de los pobladores, por lo cual se recomienda que al eliminar la vegetación, los residuos producto del Pavimentado sean utilizados para el arrope de los taludes y si se llegara a observar algún tipo de fauna nativa de la zona se informe al residente de obra para que se tomen las medidas necesaria para el cuidado de las mismas.

Para impedir el deterioro de la estética del paisaje se tendrá especial cuidado con la maquinaria y el equipo, regando los caminos de acceso con agua tratada para evitar la presencia y aumento de las partículas de polvo provocadas por el recorrido de los camiones, se colocaran botes de basura para evitar se dañe el medio ambiente, estos podrían ser colocados de manera definitiva al acceso y salida del puente, una vez terminada la construcción del mismo se fusionara con el medio armonizando el entorno dando una mayor atractiva visual.

Se recomienda que la maquinaria y equipo que se use se encuentre en buen estado, toda vez que la seguridad de los trabajadores es básica, se propone un diagnóstico del estado de la maquinaria y en caso de ser necesario capacitar a los trabajadores sobre el uso y manejo del equipo.

En caso de que las reparaciones menores a la maquinaria se hagan en el sitio de la obra, los residuos como aceites, grasas generadas se colocaran barreras antiderrames que deberán ser manejados y almacenados, mediante un programa de manejo que planee su disposición adecuada, este será una medida de reducción.

Es importante que se elabore con anterioridad un programa para el manejo de desechos el cual deberá incluir el tipo de desecho, contenedores y su disposición, es una medida preventiva. Se recomienda la separación entre los desechos que puedan ser reciclables y reutilizables, los que deberán ir a la disposición municipal de ser necesario, es una medida preventiva.

Programa de contingencia. Este deberá prever las acciones que se tomarán en el caso de que pudiera presentarse algún evento adverso no planeado. Es imprescindible que incluya aspectos de primeros auxilios y que contemple los medios para acceso rápido a servicio médico, así como el equipo de seguridad, es una medida preventiva.

Programa de abandono de obras. Con la finalidad de que no quede ningún residuo de actividades que se realicen, este programa deberá prever que ningún elemento ajeno al medio persista, como pudiera ser escombro o material sobrado. Este programa puede hacerse en compatibilidad o en conjunto con el programa de manejo de desechos, esta es una medida de rehabilitación.

b) Construcción.

Para no afectar la calidad del agua, la compañía constructora implementará la colocación de una malla geotextil y así evitar que cualquier elemento propio de las actividades de la etapa de construcción caigan al cuerpo del Arroyo Monte Alto, así también se colocarán letrinas portátiles a razón de 1 por cada 15 trabajadores y de esta manera se evitará que se contamine el agua con los residuos, la compañía constructora se asegurara que el retiro de los residuos sea bajo la normatividad aplicable vigente, de igual manera el área de almacenamiento de residuos peligrosos y el patio de maniobras estarán alejados del cuerpo de agua para evitar contaminación del mismo, estas son medidas preventivas.

Las medidas necesarias para que la erosión del suelo no se presente al construir la entrada y salida del puente será regar el área de construcción con agua tratada, cabe señalar que el camino es una terracería la cual se encuentra en uso, por lo tanto, esta medida es reducción. Se recomienda que la obra se lleve a cabo en época de estiaje y así evitar el arrastre de materiales al cuerpo del arroyo.

Para mitigar los impactos al aire, se recomienda que la maquinaria y equipo que utilice combustibles fósiles cuente con la verificación vigente, así mismo los camiones que emitan gases producto de la combustión deberán estar en perfectas condiciones y cumplir con la normatividad vigente, para mitigar el ruido los escapes de la maquinaria y equipo tendrán en perfectas condiciones los silenciadores, lo camiones que trasporten tierras y material asfaltico deberán estar tapados con lonas, el material deberá estar humedecido y no rebasar la capacidad de los mismos, estas medidas son de tipo preventivas y reducción.

Impactos a la Atmósfera.
En el caso de las emisiones por la maquinaria que se empleará se recomienda su revisión y en su caso reparación para que funcionen adecuadamente, además de apegarse a la normatividad aplicable tanto a emisiones como en los niveles de ruido permisibles, en este último caso, se deberá apegarse a lo establecido en las NOM-082-SEMARNAT-2011. En cuanto al área de trabajo esta deberá regarse con agua y así evitar la contaminación por polvos, esta medida de mitigación es preventiva.

Afectaciones al suelo.
Es necesario evitar que materiales como aceites, grasas, solventes, hidrocarburos y otros, entren en contacto con el suelo. Es común en este tipo de actividades tener fugas o derrames de ales productos, por lo que deberá hacerse conciencia en los trabajadores de cómo utilizarlos adecuadamente, de prever algún derrame, por ejemplo, colocando una cubeta o cartón en el lugar en que pueda haberlo.

La zona deberá mantenerse limpia de basura que generen las obras o los trabajadores, para ello es importante proveer de contenedores, esta es una medida de rehabilitación.

Se deberá tener cuidado en el manejo de pintura y solventes usados para la estructura del puente, los restos de estos productos deberán ser tratados como residuos peligrosos y evitar se mesclen con otro de residuos peligrosos.

Como ya ha sido mencionado la flora y fauna del lugar ya ha sido impactada y actualmente se encuentra bajo las actividades antrópicas de los pobladores, por lo cual se recomienda si se llegara a observar algún tipo de fauna nativa de la zona se informe al residente de obra para que se tomen las medidas necesarias para el cuidado de las mismas.

Para impedir el deterioro de la estética del paisaje se tendrá especial cuidado con la maquinaria y el equipo, regando los caminos de acceso con agua tratada para evitar la presencia y aumento de las partículas de polvo provocadas por el recorrido de los camiones, se colocaran botes de basura para evitar se dañe el medio ambiente, estos podrían ser colocados de manera definitiva al acceso y salida del puente, una vez terminada la construcción del mismo se fusionara con el medio armonizando el entorno dando una mayor atractiva visual.

Es necesario establecer mecanismos para llevar a cabo lo previsto en los programas de planeación, éstos deben cumplir con las acciones que correspondan en cada caso.

6.1.1. Descripción de la estrategia o sistema de medidas de mitigación.
A continuación, se presenta las medidas de mitigación que pueden ser aplicables en todo momento de la construcción de la obra.

- **Impactos Residuales.**

Como se observó, en la mayor parte del proyecto, los impactos ambientales no son significativos en el ámbito local del estudio, los principales efectos negativos son puntuales y se localizan sobre el suelo, paisaje y agua.

En gran medida el cumplimiento de los programas de protección ambiental depende de las medidas de mitigación y compensación de los impactos significativos o residuales. En el presente proyecto los impactos residuales son:

a. Pérdida de suelo.
Este impacto se desarrolla por las excavaciones y la Construcción de terraplenes

b. Modificación del paisaje.
El proceso de evaluación de impacto ambiental significa, en definitiva, que se mantiene una relación permanente con la acción humana a emprender, desde su fase de diseño hasta la etapa de abandono.

Desde el momento en que se inicia la etapa de construcción y sobre todo durante la operación y el abandono, debe vigilarse permanentemente el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación ambiental. La idea es mantener una vinculación con la acción, para conocer su relación con el medio ambiente.

Entre las acciones de seguimiento que se proponen para minimizar y atenuar los impactos residuales, se encuentran:

a) Monitoreo que las medidas de mitigación reportadas para agua, aire, suelo y generación de residuos, sean tomadas en cuenta y seguidas por la empresa encargada de realizar la obra.
b) Informes sobre situación ambiental del proyecto y evolución del plan de cumplimiento de las medidas de protección.
c) Informes sobre evolución de aspectos socioculturales.

Se puede considerar que los impactos generados por la obra en su mayoría son temporales, reversibles y perfectamente mitigables. Los trabajos de prevención y mitigación pueden aprovecharse para realizar una reforestación con las especies nativas de mayor valor ecológico, con lo que habrá un efecto positivo sobre el medio, además del indiscutible beneficio de la ejecución del proyecto.

Con relación al costo ambiental y con base en el trabajo de investigación y el análisis realizado, se puede considerar que dicho costo es muy bajo con relación al beneficio social.

Con el análisis del mapa agrario, límites político administrativos, límites de la provincia fisiográfica -florística, límites de las cuencas, subcuencas y diagnóstico ambiental y su respectivo análisis, se definió que el área de influencia ambiental es de carácter puntual, limitado exclusivamente a los sitios donde se perturbara vegetación natural (indirectamente), mientras que el beneficio social es de carácter amplio.

6.2. 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 minimos 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 quedaran las pilas del puente dentro del cauce del arroyo, la trayectoria del puente no cambiara la trayectoria del flujo de agua del mismo cauce.

Uno de los impactos residuales es la generación de ruido y emisiones contaminantes en el aire, ya que una vez puesto en operación el "Puente Vehicular, Calle Ignacio Ríos" Localidad La Defensa Castillo de Teayo, Veracruz", 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 su vehículo para que se reduzcan este tipo de emisiones.

6.3. Elaboración de un Plan de Manejo Ambiental.

6.3.1. Objetivos del Plan de Manejo.

El objetivo del presente Plan de Manejo Ambiental es ostentar y llevar a cabo las medidas de prevención y compensación necesarias para dar cumplimiento a lo estipulado en el presente estudio. Se retoman las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas anteriormente y se desglosan según su naturaleza.

Así mismo, pretende presentar indicaciones básicas de seguimiento de todas las etapas del proyecto, desde la perspectiva ambiental y sanitaria para lograr un óptimo resultado de gestión desde su inicio de obras. En el presente capítulo se consideran las pautas para el manejo ambiental del proyecto de construcción, orientando las actividades, estableciendo las medidas preventivas/correctivas y diseñando el sistema para su administración ambiental durante sus etapas, cumpliendo así con el principio de sustentabilidad del proyecto.

Si bien, las acciones causantes de impacto serán variadas, las afectaciones más significativas corresponderán a las etapas de preparación del sitio y a la etapa de construcción, estando asociadas principalmente a la construcción de las obras propiamente dichas.

Ante esta situación se plantea el Plan de Manejo Ambiental, el cual constituye un Documento Técnico que contiene un conjunto estructurado de medidas destinadas a evitar, mitigar, restaurar o compensar los impactos ambientales negativos previsibles durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación de las obras proyectadas.

Las medidas técnicas de mitigación de impactos que se proponen, están conceptual y legalmente apoyadas en los instrumentos técnicos y normativos aplicables para la

actividad, así como a potenciar los impactos positivos, reducir o eliminar los negativos y compensar las pérdidas que se podrían ocasionar por la ejecución de las obras.

Contenido del Plan de Manejo Ambiental.

Este programa tiene como objetivo la defensa y protección del entorno ambiental que serían afectados por las obras a realizar. Muchos de los impactos que potencialmente se pueden presentar, se relacionan con la falta de cuidado o de una planificación deficiente de las operaciones a realizar durante las etapas de ejecución de las obras.

Por tal motivo se requiere la implementación de una serie de normas, cuyo cumplimiento permita evitar o mitigar algunos impactos sobre las áreas a ocupar por el proyecto, como el agua, el suelo, el aire, la flora y la fauna.

6.3.2. Programa de mitigación.

El programa de mitigación se ajusta a las actividades propias del proyecto como se indeca en la tabla 48.

Tabla 48 Programa de mitigación

MEDIDAS	ESPECIFICACION
Mantenimiento del equipo de trabajo	
Etapas de Aplicación Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto	**Costo Aproximado** $5,000.00 aprox, según la demanda de los equipos y a criterio del promovente
Responsable de la Medida El promovente en coordinación con los operadores de la maquinaria.	**Indicador del Cumplimiento** La poca o nula emisión de humo y partículas de los equipos y maquinaria.
Protección de los materiales demolidos y removidos.	
Etapas de Aplicación Durante la preparación del sitio y la construcción de las obras.	**Costo Aproximado** 7500 Incluido en los costos de instalación del proyecto
Responsable de la Medida El promovente en coordinación con el responsable de las obras.	**Indicador del Cumplimiento** La presencia de cubiertas plásticas sobre los materiales y la nula presencia de materiales dispersos en el área de trabajo.
Apego estricto a los planos del proyecto, limitando la afectación al suelo planeado.	
Etapas de Aplicación Durante la preparación del sitio y la construcción de las obras.	**Costo Aproximado** Incluido en los costos de instalación del proyecto
Responsable de la Medida El promovente en coordinación con el responsable de las obras.	**Indicador del Cumplimiento** Las actividades realizadas dentro de los trazos indicados en los planos correspondientes.
Manejo y disposición controlada de residuos sanitarios.	
Etapas de Aplicación En todas las etapas de las obras.	**Costo Aproximado** Incluido en los costos de instalación del proyecto
Responsable de la Medida El promovente en coordinación con el responsable de las obras.	**Indicador del Cumplimiento** La nula presencia de residuos sanitarios y la no defecación al aire libre de los trabajadores.
Manejo y disposición controlada de residuos considerados peligrosos y no peligrosos.	
Etapas de Aplicación En todas las etapas de la obra.	**Costo Aproximado** $11,000.00 aprox
Responsable de la Medida El promovente en coordinación con el responsable de las obras.	**Indicador del Cumplimiento** La poca o nula presencia de residuos y la ubicación de tambos rotulados en el frente de trabajo.
Riego de impregnación periódica sobre superficie despalmada	
Etapas de Aplicación Durante la etapa de preparación del sitio y en la adecuación gradual de las obras.	**Costo Aproximado** **$12000.00**Incluido en los costos de instalación del proyecto
Responsable de la Medida El promovente en coordinación con el responsable de las obras.	**Indicador del Cumplimiento** La poca o nula emisión de partículas de polvo en las áreas de trabajo.
Prohibición de vertido de material de despalme en los límites del predio y zonas bajas.	
Etapas de Aplicación Durante la etapa de preparación del sitio.	**Costo Aproximado** Incluido en los costos de instalación del proyecto
Responsable de la Medida El promovente en coordinación con el responsable de las obras.	**Indicador del Cumplimiento** La nula presencia de material de despalme en las áreas sin autorización.

MEDIDAS	ESPECIFICACION
Prohibición del corte, aprovechamiento o recolección de ejemplares vegetales dentro del frente y/o áreas de trabajo.	
Etapas de Aplicación Durante todas las etapas de las obras.	**Costo Aproximado** Sin costo aparente
Responsable de la Medida El promovente en coordinación el responsable de las obras.	**Indicador del Cumplimiento** La no recolección de especies por los trabajadores.
Restricción de velocidad cerca de las aéreas verdes naturales.	
Etapas de Aplicación En todas las etapas de las obras.	**Costo Aproximado $**1500.00 Incluye Señalamiento
Responsable de la Medida El promovente en coordinación con los operadores de los vehículos.	**Indicador del Cumplimiento** Al ser visible la disminución de la velocidad y la presencia de topes o señalizaciones del límite de velocidad.
Apego estricto al horario y programa de trabajo.	
Etapas de Aplicación En todas las etapas de las obras.	**Costo Aproximado** Sin costo aparente.
Responsable de la Medida El promovente en coordinación con el responsable de las obras.	**Indicador del Cumplimiento** La nula presencia de vehículos trabajando fuera de los horarios permitidos.
INFORMACIÓN AL PÚBLICO.	
Etapas de Aplicación En todas las etapas de las obras.	**Costo Aproximado** Incluido en los costos de instalación del proyecto
Responsable de la Medida El promovente en coordinación con el responsable de las obras.	**Indicador del Cumplimiento** La correcta información al público en general.
Instalación de Señalizaciones.	
Etapas de Aplicación En todas las etapas de las obras.	**Costo Aproximado** Incluido en los costos de instalación del proyecto
Responsable de la Medida El promovente en coordinación con el responsable de las obras.	**Indicador del Cumplimiento** La presencia de señalizaciones en los accesos, vías cercanas, vías internas y demás lugares, de acuerdo a lo señalado en el proyecto ejecutivo.
Prohibición de la captura o caza de especies animales terrestres y/o cualquiera que se encuentre presente.	
Etapas de Aplicación En todas las etapas de las obras.	**Costo Aproximado** Sin costo aparente.
Responsable de la Medida El promovente en coordinación con el responsable de las obras.	**Indicador del Cumplimiento** La no identificación de personal con especies colectadas, ni denuncias de diversas índoles por la captura de ejemplares.
Establecer límites de velocidad para los camiones cargados de material removidos.	
Etapas de Aplicación En todas las etapas de las obras.	**Costo Aproximado** Incluido en los costos de instalación del proyecto.
Responsable de la Medida El promovente en coordinación con los operadores de vehículos y la maquinaria	**Indicador del Cumplimiento** La identificación de los camiones y demás maquinaria que respete este señalamiento.
No permitir el acceso de vehículos cuya carga no esté asegurada con redes o lonas.	
Etapas de Aplicación	**Costo Aproximado**
En la etapa de construcción.	Incluido en los costos de instalación del proyecto
Responsable de la Medida El promovente en coordinación con los operadores de los vehículos.	**Indicador del Cumplimiento** La identificación de que los vehículos respetan este señalamiento.

6.3.3. Programa de compensación.

Las medidas propuestas dentro del Programa de compensación, son las siguientes:

Tabla 49 Programa de compensación

MEDIDAS	ESPECIFICACION
Reubicación de ejemplares rescatables y con posibilidades altas de repoblación.	
Etapas de Aplicación Etapa de preparación del sitio.	**Costo Aproximado** 3,000.00 aprox, dependiendo de los alcances del grupo de expertos.
Responsable de la Medida El promovente en el grupo de expertos contratados para este fin.	**Indicador del Cumplimiento** Los reportes entregados a la dependencia correspondiente para su conocimiento, registrando las especies reubicadas.
Instalación de una cerca perimetral que impida en la etapa operativa el acceso de animales y personas ajenas.	
Etapas de Aplicación Desde la primera etapa.	**Costo Aproximado $1200.00** Incluido en los costos de instalación del proyecto.
Responsable de la Medida El promovente en coordinación con el responsable de las obras.	**Indicador del Cumplimiento** La construcción de la cerca perimetral y la nula presencia de personal ajeno a las obras.

6.3.4. Programa de Prevención de Riesgo Ambiental.

De acuerdo al Atlas Municipal de Riesgos, el municipio se encuentra fuera de cualquier afectación posible de riesgo ambiental; sin embargo, se deberá de llevar a cabo programas de prevención que establezca Protección Civil Municipal y Estatal para la zona.

6.3.5. Programa de Atención a Contingencias Ambientales.

Como se vio en los capítulos anteriores, la localización del proyecto NO está en zonas susceptibles a contingencias ambientales; sin embargo, se deberá de cumplir con lo estipulado al respecto en coordinación con la Subsecretaría de Protección Civil del Gobierno del Estado, así como con la Municipal.

De igual manera, dentro del reglamento de funcionamiento del sitio se deberá contemplar por lo menos un sistema de alerta ante contingencias ambientales basado principalmente en comunicación interna y externa.

a) Comunicación interna:

Entre los temas a considerar en la comunicación interna se encuentran los siguientes: Los métodos para desarrollar esta comunicación interna incluirán:

- Reuniones de empleados.
- Revisión mensual de los procedimientos internos de trabajo.
- Avance de los trabajos de construcción
- Colocación de señalamientos, tableros y carteles.
- Boletín de noticias.

La señalización ambiental que debe implementarse será de tipo informativo y preventivo en torno a la protección del Ambiente, para lo cual se seguirá el siguiente procedimiento:

1. Se colocarán letreros de advertencia, exteriores a la obra, referentes a las diversas actividades que se realicen.
2. La señalización, sobre todo al exterior, será visible de día y de noche, para lo cual se deberán utilizar materiales reflectantes y/o buena iluminación.
3. Se deberán colocar letreros de sensibilización ambiental. Los vehículos que inicien un movimiento lo anunciarán mediante señales acústicas, esto incluye la señal de retroceso que es de carácter obligatorio para todo vehículo.
4. Se preverá la actuación de señales para advertir del movimiento de vehículos, especialmente la salida y entrada de vehículos.

b) Comunicación externa:

El procedimiento a establecer considerará la comunicación en condiciones normales y de emergencia, además de aspectos como los siguientes: Los tipos de comunicación ya establecidos (informes semestrales, anuncios públicos, correspondencia con reguladores gubernamentales, entre otros).

- Responsable: H. Ayuntamiento. Quién se comunica con las autoridades gubernamentales.
- Responsable: H. Ayuntamiento. Quién informa de las condiciones de emergencia (quién llama a los servicios de emergencia).
- Responsable: Supervisor. Quién responde a las demandas ciudadanas.
- Responsable: H. Ayuntamiento del municipio. Quién comunica los requerimientos ambientales a proveedores y contratistas.

- Responsable: Supervisor. Quién tiene autoridad para difundir información.
- Responsable: H. Ayuntamiento. Los tipos de información a comunicar y los que son confidenciales.

6.3.6. Programa de Seguimiento

El desarrollo del Programa de seguimiento permitirá asegurar que las medidas de mitigación que aquí se describen y proponen sean eficaces. También está orientado a verificar el cumplimiento de las normativas ambientales que se aplican en este caso en particular, verificando conjuntamente la efectividad de las medidas de mitigación y finalmente, detectando en forma oportuna cualquier impacto que no se haya previsto, de tal manera que pueda ser controlado, tomando y ejerciendo las medidas pertinentes.

Para dar el seguimiento a todas y cada una de las medidas aquí propuestas, así como de aquellas que considere pertinentes la autoridad competente, se propone el uso de bitácoras de trabajo, las cuales deberá de encontrarse en poder del promovente y que podrán ser puestas a disposición de la autoridad ambiental que así lo solicite a fin de corroborar el completo cumplimiento de las estrategias.

a) Bitácora de trabajo.

A lo largo de la aplicación de las medidas de mitigación, se propone el uso constante de bitácoras de trabajo, las cuales son una herramienta de apoyo que sigue un orden cronológico de acuerdo al avance del proyecto. Las bitácoras propuestas son las siguientes:

- Bitácora de trabajo para la recolección y disposición de residuos.
- Bitácora de trabajo para las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de los automotores a utilizar.
- Bitácora de trabajo para la recuperación y reubicación de flora natural y fauna local; solamente en caso de presentarse.

Estas bitácoras deberán estar a disposición de las dependencias gubernamentales que así lo soliciten a fin de constatar el cumplimiento de las medidas propuestas. Las bitácoras deben incluir y describir las condiciones exactas bajo las cuales se ha trabajado el proyecto.

Nunca se le deben arrancar hojas ni borrar información; si se comete algún error, se debe poner una línea en diagonal para indicarlo, de tal forma que el texto se siga apreciando, puesto que cualquier detalle, incluso un error, puede llegar a ser utilizado posteriormente.

Los elementos básicos que debe contener una bitácora de trabajo son los siguientes:

1. Portada: se elabora en la primera hoja de la libreta; en ella se debe escribir el nombre del proyecto, medida de mitigación o compensación a la que pertenece, nombre de los miembros del equipo que participan en el proyecto, así como su correo electrónico y números telefónicos (fijo y móvil), para casos de extravío.
2. Tabla de contenido: es el índice en el que se registran las actividades comprendidas en la bitácora. Se va llenando conforme se avanza en el proyecto, por lo que se recomienda dejar un par de hojas en blanco después de la portada, ya que es el lugar que ocupará la tabla de contenido.
3. Procedimientos: esta sección abarca la mayor parte de la bitácora. Aquí cada miembro del equipo, deberá plasmar sus notas e ideas libremente; sin embargo, se deben considerar diferentes apartados con la finalidad de mantener un orden. Estos apartados son los

siguientes: fecha, etapa del proyecto, nombre de la medida de mitigación o compensación a la que pertenece, objetivo, materiales, metodología, información detallada del desarrollo de la actividad y sus observaciones (incluir las condiciones bajo las cuales se trabajó y los obstáculos a los que se enfrentaron) y los resultados de la actividad. También se pueden agregar conclusiones, así como esquemas, diagramas o cualquier tipo de información que facilite la comprensión del desarrollo de la actividad; en cada una de las actividades se deberá de finalizar con la firma del personal que realizo la anotación, así como del encargado del banco de materiales que dio fe de la actividad o acción realizada.

6.3.7. Programa de Participación Ciudadana

El Programa de Participación Ciudadana, tiene como objetivo el dar a conocer la información correspondiente o concerniente al proyecto al público en general, población de la región y principalmente aquella que vive cerca de la zona del proyecto o aquella que se puede ver afectada o beneficiada con la realización de las obras.

Lo anterior, con el fin de someter a la opinión pública, para su conocimiento y consideración del presente proyecto para que puedan emitir de manera libre cualquier opinión, queja, sugerencia, aseveración y/o manifestación de idea referente al proyecto y el impacto positivo o negativo que tendrá hacia sus intereses o los de terceros.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental en su Artículo 34 dice textualmente:
ARTÍCULO 34.- Una vez que la Secretaría reciba una manifestación de impacto ambiental e integre el expediente a que se refiere el artículo 35, pondrá ésta a disposición del público, con el fin de que pueda ser consultada por cualquier persona

Los promoventes de la obra o actividad podrán requerir que se mantenga en reserva la información que haya sido integrada al expediente y que, de hacerse pública, pudiera afectar derechos de propiedad industrial, y la confidencialidad de la información comercial que aporte el interesado. La Secretaría, a solicitud de cualquier persona de la comunidad de que se trate, podrá llevar a cabo una consulta pública, conforme a las siguientes bases:

I. La Secretaría publicará la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental en su Gaceta Ecológica. Asimismo, el promovente deberá publicar a su costa, un extracto del proyecto de la obra o actividad en un periódico de amplia circulación en la entidad federativa de que se trate, dentro del plazo de cinco días contados a partir de la fecha en que se presente la manifestación de impacto ambiental a la Secretaría;
II. Cualquier ciudadano, dentro del plazo de diez días contados a partir de la publicación del extracto del proyecto en los términos antes referidos, podrá solicitar a la Secretaría ponga a disposición del público en la entidad federativa que corresponda, la manifestación de impacto ambiental;
III. Cuando se trate de obras o actividades que puedan generar desequilibrios ecológicos graves o daños a la salud pública o a los ecosistemas, de conformidad con lo que señale el reglamento de la presente Ley, la Secretaría, en coordinación con las autoridades locales, podrá organizar una reunión pública de información en la que el promovente explicará los aspectos técnicos ambientales de la obra o actividad de que se trate;
IV. Cualquier interesado, dentro del plazo de veinte días contados a partir de que la Secretaría ponga a disposición del público la manifestación de impacto ambiental en los términos de la fracción I, podrá proponer el establecimiento de medidas de prevención y mitigación adicionales, así como las observaciones que considere pertinentes, V.- La Secretaría agregará las observaciones realizadas por los interesados al expediente

respectivo y consignará, en la resolución que emita, el proceso de consulta pública realizado y los resultados de las observaciones y propuestas que por escrito se hayan formulado

ARTÍCULO 35.- Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días.

Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.

Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá:

I. Autorizar la realización de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados; Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Al Ambiente Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión Secretaría General Secretaría de Servicios Parlamentarios Última Reforma DOF 08-05-2023 29 de 145
II. Autorizar de manera condicionada la obra o actividad de que se trate, a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación, a fin de que se eviten, atenúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal y en caso de accidente.
III. Cuando se trate de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará los requerimientos que deban observarse en la realización de la obra o actividad prevista.

6.3.8. Programa de participación ciudadana

Tabla 50 Programa de Participación Ciudadana

PROPUESTA DE PARTICIPACION:
Se elaborará un resumen o extracto del presente estudio para ser publicado en 2 de los diarios de mayor circulación local y/o estatal para dar a conocer a la población el proyecto a efectuarse.
Dicha publicación deberá contener en lenguaje llano y comprensible los siguientes puntos: Nombre del Proyecto Duración del proyecto, Ubicación de la obra, Superficie a afectar, Descripción general del proyecto, Impactos ambientales identificados, Medidas de mitigación propuestas, Responsable del proyecto, Prestador de servicios que elaboró el documento,
DURACION
Esta publicación se realizará durante dos días en dos periódicos de amplia circulación, cinco días posteriores a la entrega de la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente.
COSTO DE LA MEDIDA
El costo de la publicación será cubierto por el consultor y será proporcionado por la empresa del periódico o rotativo donde se considere realizar dichas publicaciones. Por lo regular se estima entre los $3,500 y los $4,500 pesos.
RESPONSABLE DE LA SUPERVISION
El responsable de esta publicación será el prestador de servicios o consultor que elaboró la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente y/o el promovente, previo acuerdo entre ambos.
REQUERIMIENTOS DE MATERIALES Y DE PERSONAL
No hay materiales propios para esta publicación, el personal técnico a cargo del consultor elaborará el extracto o resumen del proyecto, lo cual será acordado previamente entre el prestador de servicios y el promovente.

De igual manera, la autoridad federal en materia de medio ambiente y el promovente, cuando así lo requiera el caso, deberá informar y dialogar con personas naturales y/o organizaciones sociales, sobre todos los aspectos relevantes de la obra.

La participación de la ciudadanía en los procedimientos se lleva a cabo mediante una consulta previa, constituido por talleres donde el promovente difundirá la información sobre el proyecto y los resultados de la evaluación de la evaluación correspondiente, recogiendo los aportes e interrogantes de la ciudadanía. El Estado por su parte, informará sobre el marco jurídico aplicable.

6.3.9. Programa de Capacitación.

Para el caso del presente proyecto, solamente se considera un tipo de capacitación de personal que laborará en las obras, los cuales se describen brevemente a continuación.

6.3.9.1. Capacitación de personal para laborar.

En el proyecto participarán 4 tipos de personal que laborará en las diversas etapas para la construcción:

- Personal profesional.
- Personal técnico especializado.
- Personal técnico no especializado.
- Personal no especializado.

6.3.9.2. Personal profesional.

Este personal al momento de iniciar las labores ya tendrá una formación profesional pudiendo ser ingenieros, arquitectos, topógrafos, biólogos y/o agrónomos. Este personal no requerirá de capacitación durante las actividades y obras y contará con información que por su perfil sabrá interpretar y/o ejecutar (proyecto ejecutivo, planos, bitácora, etc.).

6.3.9.3. Personal técnico especializado.

Dentro de este rango de personal se encontrarán los operadores de maquinaria, auxiliares de profesionistas y asesores externos. Este personal tampoco requerirá de capacitación, solo de recomendaciones y especificaciones durante las actividades y obras.

6.3.9.4. Personal técnico no especializado.

El personal que estará en este rango son los choferes de vehículos transportistas y trabajadores auxiliares que utilizan herramienta menor. Este personal si requiere de una capacitación para el caso de herramientas mayores y/o menores. Esta capacitación correrá a cargo del personal de rango mayor que contrate la empresa constructora.

6.3.9.5. Personal no especializado.

Aquí entrarán todos los demás trabajadores que cumplan las funciones de auxiliares, peones y obreros en general. Es aquí donde se llevarán a cabo las capacitaciones de manera más constante para que dicho personal tenga una mayor eficacia en sus labores.

La capacitación será a cargo de la empresa constructora por medio de pláticas y/o reuniones laborales al inicio y termino de la jornada de trabajo, y se dará entre este grupo de trabajadores y los de mayor rango donde recibirán constantemente recomendaciones y especificaciones durante las actividades y obras.

CAPITULO 7

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

JUNTOS CONSTRUYAMOS SU GRANDEZA
H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL
CASTILLO DE TEAYO
2022-2025

7. Pronósticos Ambientales y, en su Caso, Evaluación de Alternativas.

7.1. Pronostico del escenario.

Con respecto al medio ambiente, se concederá que, una vez aplicadas las medidas de mitigación propuestas en el apartado anterior, podremos esperar que la dinámica ambiental y la estética del paisaje de esta zona se recupere totalmente, ya que no existirán impactos relevantes, ni críticos en el área donde se efectuarán las obras y actividades.

Una vez que finalice la construcción de este proyecto, las actividades de los sectores económicos de la zona y los servicios con los que se cuenta en el Municipio de Castillo de Teayo, Veracruz, no solo volverán a la normalidad, sino que éstas adquirirán un nuevo impulso con el cual se logrará un mejor desempeño y funcionamiento.

7.2. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

En la siguiente tabla se observan los distintos escenarios consecuentes a la propuesta del proyecto, primero se muestra el escenario resultante del ambiente sin que se lleve a cabo la realización del proyecto; como segundo escenario es el resultante de la construcción del proyecto sin la implementación de medidas de mitigación; el siguiente escenario es el resultado de la construcción del proyecto efectuando las medidas de mitigación correspondientes, y como último escenario el resultado de la operación del proyecto.

Tabla 51 Escenarios consecuentes a la propuesta del proyecto

Factor	Escenarios			
	Sin proyecto	**Construcción del proyecto sin medidas de mitigación**	**Construcción del proyecto con medidas de mitigación**	**Operación del proyecto**
Aire	Antes de la realización del proyecto, la calidad del aire ya se encontraba impactada por las emisiones de los vehículos automotores y por la incineración de basura que realizan los habitantes de la zona.	La calidad del aire, se verá afectada por las actividades de construcción del proyecto, se producirían, emisiones a la atmósfera y levantamiento de partículas, así como, ruido por la utilización del equipo y maquinaria de construcción, de igual forma con los vehículos que transporten el material requerido.	La calidad del aire se verá levemente afectada, debido a que los impactos no podrán ser prevenidos en su totalidad, pero sí podrán ser controlados. El equipo y la maquinaria a utilizar, laborará en óptimas condiciones, además de quese efectuará el cambio de filtros y aceite de éstos dependiendo de la carga de trabajo; los camiones que transportarán el material se cubrirán con lonas con el fin de evitar la dispersión de partículas. Para evitar la formación de tolvaneras se implementarán riegos en la zona del proyecto. El impacto será de manera temporal y ligero.	Después de la realización del proyecto la calidad del aire seguirá impactada de la misma manera.
Suelo	Sin la realización del proyecto, la calidad del suelo no se vería afectada, en ningún aspecto.	Con la generación de residuos sólidos municipales y peligrosos generados por las actividades de construcción, se provocaría un impacto poco severo.	Los impactos al suelo, por la generación de residuos sí puede ser prevenida; con el almacenamiento y el manejo adecuado de los mismos; el impacto será ligero y de manera temporal.	El mantenimiento del lugar y el manejo de los residuos se llevarán a cabo por las dependencias responsables de la operación del proyecto
Agua	La calidad del agua no sería afectada sin la ejecución del proyecto.	Con las actividades de construcción, realizadas con total descuido de arrojar residuos sólidos,	Los impactos al agua se podrán prevenir de igual forma, con las estrictas indicaciones al personal de la obra de no arrojar desechos al cuerpo de agua. Además de colocar	La calidad del agua no será alterada con la operación del proyecto, ya que continuaría de la misma forma que la actual

Factor	Escenarios			
	Sin proyecto	Construcción del proyecto sin medidas de mitigación	Construcción del proyecto con medidas de mitigación	Operación del proyecto
		líquidos y peligrosos al agua del río, provocaría un severo y permanente impacto negativo.	lonas y/o malla geotextil, con la finalidad de prevenir la caída de residuos al cuerpo de agua.	
Flora y Fauna	La flora y la fauna, ya han sido impactadas con las actividades antropogénicas de la comunidad, por lo que omitiendo el proyecto continuarían de la misma forma.	Como la flora y la fauna, ya han sido impactadas no tendrá relevancia durante la construcción.	Considerando que la flora y la fauna, ya han sido impactadas con las actividades antropogénicas y que existe escasa fauna terrestre en el área del proyecto los impactos a este factor biológico podrían ser prevenidos en su totalidad, instruyendo al personal que labora en el proyecto de no molestarlos y/o capturarlos, y se informe al residente general de obra de la fauna encontrada para que se tomen las medidas pertinentes.	Operando el puente, no alterará de modo alguno a la flora y fauna del lugar siempre y cuando se realicen las actividades propias para estas áreas.
Paisaje	El paisaje seguiría siendo el mismo que actualmente se encuentra en el lugar, incluyendo la falta de un cruce o puente que ayude a comunicar a los habitantes de la región.	Sin medidas de mitigación el paisaje se vería afectado de forma considerable, si es que no se tiene un manejo adecuado de los residuos generados por la obra, y se encontrarían dispersados en el suelo o en el cuerpo de agua.	La estética del paisaje, se verá impactada de forma temporal por las actividades de construcción, sin embargo, se aplicarán las medidas de mitigación necesarias.	La estética del paisaje se verá beneficiada, debido a la nueva infraestructura vial, la cual se ubicará sobre el río y proporcionará seguridad a los usuarios de este.
Aspectos sociales y económicos	Sin la ejecución del proyecto, los habitantes de la región seguirán	Sin las medidas de mitigación necesarias, este proyecto causaría efectos negativos en la población.	Usando materiales para la construcción adquiridos en la región y contratando mano de obra del lugar, se generarían beneficios a la economía regional	Con la puesta en operación del proyecto los productos serán economía de la región presentando problemas para el traslado de mercancías y vehículos región, generando posteriormente gastos en proyectos. logrará un beneficio en el rubro económico de la región. manejados con mayor fluidez.

7.3. Descripción y análisis del escenario con proyecto.

Con respecto al medio ambiente, se concederá que una vez aplicadas las medidas de mitigación propuestas en el apartado anterior, podremos esperar que la dinámica ambiental y la estética del paisaje de esta zona se recupere totalmente, ya que no existirán impactos relevantes, ni críticos en el área donde se efectuarán las obras y actividades.

Una vez que finalice la construcción de este proyecto, las actividades de los sectores económicos de la zona y los servicios con los que se cuenta en el Municipio de Castillo de Teayo, Veracruz, no solo volverán a la normalidad, sino que éstas adquirirán un nuevo impulso con el cual se logrará un mejor desempeño y funcionamiento.

En la tabla 38 se observan los distintos escenarios consecuentes a la propuesta del proyecto, primero se muestra el escenario resultante del ambiente sin que se lleve a cabo la realización del proyecto; como segundo escenario es el resultante de la construcción del proyecto sin la implementación de medidas de mitigación; el siguiente escenario es el resultado de la construcción del proyecto efectuando las medidas de mitigación correspondientes, y como último escenario el resultado de la operación del proyecto.

7.4. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

Para el desarrollo de este escenario se consideraron tanto las medidas de mitigación propuestas como las correspondientes medidas de compensación por los impactos ambientales relevantes, destacando las mejoras que pudiera presentar la zona de influencia y sistema ambiental del proyecto en estudio por la implementación de las mismas.

7.5. Pronóstico Ambiental.

Los arroyos son generalmente sistemas cuyo equilibrio es frágil, sin embargo, en el caso de este proyecto, por las mismas modificaciones a las cuales ha sido sometido el sitio de construcción y las dimensiones del proyecto, se considera un proyecto compatible con el entorno. Una vez ejecutado el proyecto, y con las medidas de mitigación que se han establecido, el escenario proyectado con la obra será un nuevo elemento integrado al paisaje rural, mostrándolo como parte del camino existente y como parte de la infraestructura de la población.

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

El puente se establecerá como un elemento nuevo del paisaje de manera irreversible. Las localidades beneficiadas con el paso del tiempo lo usarán como si siempre hubiera existido.

7.6. Evaluación de Alternativas.

Se indicarán las alternativas del proyecto o medidas compensatorias sobre:

a) Ubicación; indicando los otros sitios alternativos de localización y los criterios técnicos ambientales empleados para definir el proyecto que se someta al procedimiento como el más viable.
b) De tecnología: indicando los procesos, métodos o técnicas alternativas.
c) De reducción de la superficie a ocupar.
d) De características en la naturaleza, tales como dimensiones, cantidad y distribución de obras y/o actividades.
e) De compensación de impactos significativos y/o relevantes.
f) Se realizará un análisis de las alternativas y se presentarán los criterios por los que el promovente eligió la alternativa que se presenta.

CAPITULO 8

Conclusiones

JUNTOS CONSTRUYAMOS SU GRANDEZA
H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL
CASTILLO DE TEAYO
2022-2025

8. Conclusiones

Una vez que se ha planteado el proyecto, analizado los ordenamientos de planeación y legales que regulan las actividades productivas y de conservación; analizado su inserción el medio natural el cual se ha descrito como un sistema ambiental; de los beneficios socioeconómicos que conlleva la ejecución del mismo; que se han descrito los impactos que éste generará y las medidas de mitigación y/o correctivas por aplicar se concluye con lo siguiente:

- El proyecto "Construcción de Puente Vehicular Calle Ignacio Ríos." Localidad La Defensa, Castillo de Teayo, Veracruz", cumple con las directrices normativas, técnicas y legales señaladas para el sitio propuesto.
- El proyecto no se contrapone a los ordenamientos legales de índole ecológicos, las actividades, obras y trabajos son permisibles respetando y cumpliendo con lo señalado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento.
- En la operación del proyecto se utilizará tecnología avanzada o de alternativa.

La mayoría de los impactos negativos son adversos poco significativos, en contraparte los impactos socioeconómicos son benéficos.

- La generación de empleo temporal representa una derrama directa a los trabajadores locales, ya que no se recurrirá a mano de obra foránea.
- La adquisición de materiales e insumos representa una importante derrama económica a los comercios y proveedores locales lo que redunda en el mantenimiento e incremento de empleos directos e indirectos.
- En conclusión, se considera que la aplicación de este proyecto, si bien modifica el ambiente natural, no causa efectos severos o críticos al ambiente; en este sentido, proyectos con características como el presente fortalecen la actividad socioeconómica de la región y crean expectativas positivas para inversiones futuras, en el marco de respeto a las normas y disposiciones relativas al desarrollo urbano y ambiental.
- Finalmente cabe señalar que proyectos de esta naturaleza consolidan en el mediano plazo a la de la región siempre y cuando se mantenga una tendencia de usos de baja densidad y conservación del entorno natural.

Con relación a los impactos identificados, éstos son adversos poco significativos (temporales y permanentes), lo que permite mitigarlos o producirlos por periodos muy cortos de tiempo, por lo que se considera que el proyecto mantendrá un mayor beneficio socioeconómico a la región lo que permite considerar el Proyecto **como FACTIBLE Bajo una Perspectiva Ambiental**.

H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL
CASTILLO DE TEAYO
2022-2025

CAPITULO 9

Memoria Fotográfica

JUNTOS CONSTRUYAMOS SU GRANDEZA
H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL
CASTILLO DE TEAYO
2022-2025

9, Memoria Fotográfica

9.1. UBICACIÓN DE EL PROYECTO



Imagen 1 Localización del predio



Imagen 2 Área Proyectada para la construcción del puente Vehicular Calle Ignacio Ríos.

9.2. ACCESOS



Imagen 3 Acceso del predio del proyecto



Imagen 4 Acceso al sitio del proyecto Calle Ignacio Ríos.

9.3. COLINDANCIAS



Imagen 5 Colindancia Norte, Calle Ignacio Ríos..



Imagen 6 Colindancia Sur Calle Ignacio Ríos.



Imagen 7 Colindancia Este: Cauce de Arroyo Monte Alto y Terreno Particular.



Imagen 8. Colindancia Oeste: Cauce de Arroyo Monte Alto

9.4. CONDICIONES DEL TERRENO



Imagen 9 Condiciones de la Vegetación en la Colindancia Este .



Imagen 10 Condiciones de la Vegetación en la Colindancia Oeste



Imagen 11 Especie Vegetales en el Terreno del Proyecto.



Imagen 12 condición actual del sitio del proyecto



Imagen 13 condición actual del Arroyo Monte Alto



Imagen 14 condición actual del suelo en el sitio del proyecto



Imagen 15 especies arbóreas dentro del terreno del proyecto



Imagen 16 especie vegetales dentro del terreno del proyecto

9.5. CONDICIONES DE TERRENOS COLINDANTES



Imagen 17 condición de los terrenos terreno colindantes



Imagen 18 Vegetación en los terrenos en terrenos colindantes del sitio del proyecto

CAPITULO 10

Glosario de Términos y Bibliografía

JUNTOS CONSTRUYAMOS SU GRANDEZA
H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL
CASTILLO DE TEAYO
2022-2025

10 Glosario de Términos y Bibliografía.

10.1. Glosario de Términos.

Adaptación: Medidas y ajustes en sistemas humanos o naturales, como respuesta a estímulos climáticos, proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño o aprovechar sus aspectos beneficiosos.

Batimetría: Representación gráfica de las curvas de igual profundidad.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Cambio Climático: Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Contingencias ambientales: Situación de riesgo derivado de actividades humanas o de fenómenos naturales que pueden poner en peligro a uno o varios ecosistemas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o susesionales del ecosistema.

Deforestación: Destrucción de la superficie forestal causada por la acción del hombre sobre la naturaleza, principalmente debido a las talas o quemas realizadas por la industria maderera, así como por la obtención de suelo para la agricultura, minería y ganadería.

Degradación: Reducción del contenido de carbono en la vegetación natural, ecosistemas o suelos, debido a la intervención humana, con relación a la misma vegetación ecosistemas o suelos, si no hubiera existido dicha intervención.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambienta- les en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Desmonte: Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra.

Dragado: Acción de ahondar y limpiar de fango y arena los puertos, esteros, lagunas costeras, ríos, canales.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Indicadores: Es un valor observado representativo de un fenómeno determinado. En general, los indicadores cuantifican la información mediante la agregación de múltiples y diferentes datos. La información resultante se encuentra pues sintetizada. En resumen, los indicadores simplifican una información que puede ayudar a revelar fenómenos complejos.

Índices: Valor cuantitativo en el monitoreo de cambios en los extremos del clima, estos son calculados a partir de las series de datos observados de temperatura y precipitación.

Instalaciones turísticas: Toda construcción y/o equipamiento cuya función es facilitar la práctica de actividades netamente turísticas dentro de los desarrollos inmobiliarios turísticos.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambienta les existentes antes de la perturbación que se causara con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Mitigación del cambio climático: Medidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero por fuente y/o de incrementar la eliminación de carbono mediante sumideros (FAO).

Muelle: Estructura edificada en la orilla del mar, de un estero o laguna costera, de un río o dentro de algún cuerpo de agua continental, para permitir el atraque de las embarcaciones y poder efectuar carga y descarga de mercancía o personas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Relleno: Conjunto de operaciones necesarias para depositar materiales en una zona terrestre generalmente baja.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la zona donde se pretende establecer el proyecto.

Susceptibilidad: indica la probabilidad que algo suceda, está vinculado a aquello capaz de ser modificado o de recibir impresión por algo o alguien.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

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.

Vulnerabilidad: Nivel a que un sistema es susceptible, o no es capaz de soportar los efectos adversos del Cambio Climático, incluida la variabilidad climática y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad está en función del carácter, magnitud y velocidad de la variación climática a la que se encuentra expuesto un sistema, su sensibilidad, y su capacidad de adaptación.

Zona de tiro: Área destinada al depósito del material dragado en el continente.

10.2. Bibliografía

Diagnóstico ambiental e indicadores de calidad ambiental

- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones Terrestres Prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Ceballos, G. y G. Oliva (Coord.). 2005. Los mamíferos silvestres de México. Fondo de Cultura Económica. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

- Challenger, A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México, pasado, presente y futuro. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad; Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México y Agrupación Sierra Madre, S.C. México.
- González, M.F. 2004. Las comunidades vegetales de México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Instituto Nacional de Ecología. México.
- Halffter, G. J. Soberón, P. Koleff & A. Melic (Eds.). 2005. Sobre diversidad biológica: el significado de las diversidades Alfa, Beta y Gamma. M3m-Monografías 3cer Milenio, vol. 4. Sociedad Entomológica Aragonesa, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Grupo Diversitas-México y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) México.
- Jørgensen E.S., R. Costanza y Fu-Liu Xu. 2005. Handbook of ecological indicators for assessment of ecosystem health. Taylr & Francis Group. New York. EUA.
- N.R.C. 2005. Valuing Ecosystem Services, toward better environmental decision-making. National Research Council of the National Academies. Washington, D.C. EUA.
- Rzedowski, J. y L. Huerta M. 1986. Vegetación de México. Ed. Limusa. México.

Indicadores de Impacto Ambiental:

- Cocklin, C, Parker, S, y Hay, J., 1992. Notes on Cumulative Environmental Change II: a Contribution to Methodology, Journal of Environmental Management, 35: 51-67.
- Comisión Europea, 2000. Hacia un Perfil de la Sostenibilidad Local, Indicadores Comunes Europeos, Informe Técnico, Comisión de las Comunidades Europeas, Luxemburgo.
- Comisión Europea, 1999. Guidelines for the Assessment of Indirect and Cumulative Impacts, as Well as Impact Interactions, Comisión de las Comunidades Europeas, Bruselas.
- Conesa Fernández.- Vitora Vicente, 1997. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ediciones Mundi-Prensa.- Tercera Edición, Madrid.
- Council on Environmental Quality, 1997. Considering Cumulative Effects, Executive Office of the President of the United States, January
- David Swain, 2002. Measuring Progress: Community Indicators and the Quality Of Life, DPA, Jacksonville Community Council Inc, Florida, USA.
- Environmental Protection Agency, 2003. EPA´s Draft Report on the Environment 2003. Office on Environmental Information and the Office of Research and Development. EPA-206-R.02-006. Washington, D.C.
- Escribano, M.M., M. de Frutos, E. Iglesias, C. Mataix e I. Torrecilla, 1987. El Paisaje. Unidades Temáticas Ambientales de la DGMA. MOPU. Madrid.
- Espinoza, Guillermo, 2001. Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental, Banco Interamericano De Desarrollo – BID, Centro de Estudios Para El Desarrollo – CED. Santiago de Chile.
- Final Report on the Study on the Assessment of Indirect and Cumulative Impacts, as well as Impact Interactions within the Environmental Impact Assessment (EIA) Process, Volume 2: Research Study and Findings. NE80328/D3/2. May 1999.
- Gómez Orea, Domingo, 1999. Evaluación del Impacto Ambiental, Un Instrumento Preventivo para la Gestión Ambiental.- Ediciones Mundi-prensa.- Ed. Agrícola Española, S.A. de C.V.

Capítulo 11

Anexos

JUNTOS CONSTRUYAMOS SU GRANDEZA
H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL
CASTILLO DE TEAYO
2022-2025

11.ANEXOS

11.1. Relación de Anexos.

Anexo-1 Acta Constitutiva de la Institución Promovente
Anexo-2 RFC de la Institución Promovente
Anexo 3. Poder del Representante Legal e identificación Oficial.
Anexo 4 Cedula Profesional, CURP y el RFC del responsable del estudio.
Anexo 5 Desglose de Costos del Proyecto.
Anexo 6 Planos del Proyecto
Anexo 7 Memoria Técnico Descriptiva
Anexo 8 Programa de Trabajo.
Anexo 9. Plano Topográfico
Anexo 10-A Imagen de UGA
Anexo 10-B Tabla de Criterios Ecológicos
Anexo 11 Cartas de Ubicación del Proyecto
Anexo 12 Cartografías Temáticas
Anexo 13 Cartas Ambientales
Anexo 14-A Ubicación de Pozos de Agua
Anexo 14-B Plano de Identificación de las Zonas de Muestreo de Flora y Fauna dentro del predio
Anexo 15-A Lista de Chequeo de Componentes Ambientales
Anexo 15-B Lista de Verificación de las Actividades del Proyecto
Anexo 16-A matriz de interacción para Identificar el Impactos
Anexo 16-B matriz de Evaluación de Impactos:
Anexo 16-C matriz de Valoración de Impactos
Anexo 17 Programa de Vigilancia Ambiental.

H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL
CASTILLO DE TEAYO
2022-2025

ANEXO 1

Acta Constitutiva de la Institución Promovente.

JUNTOS CONSTRUIMOS SU GRANDEZA
H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL
CASTILLO DE TEAYO
2022-2025

ANEXO 2

RFC de la Institución Promovente

JUNTOS CONSTRUIMOS SU GRANDEZA
H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL
CASTILLO DE TEAYO
2022-2025

ANEXO 3-

Poder del Representante Legal e Identificación Oficial.

JUNTOS CONSTRUYAMOS SU GRANDEZA
H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL
CASTILLO DE TEAYO
2022-2025

ANEXO 4

Anexo 4-A Identificación Oficial del Responsable del Estudio

Anexo 4-B Cedula Profesional, CURP y el RFC del Responsable del Estudio

JUNTOS CONSTRUYAMOS SU GRANDEZA
H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL
CASTILLO DE TEAYO
2022-2025

ANEXO 5

Costos de inversión del proyecto.

H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL
CASTILLO DE TEAYO
2022-2025

ANEXO 6

Planos del Proyecto

JUNTOS CONSTRUIMOS SU GRANDEZA
H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL
CASTILLO DE TEAYO
2022-2025

ANEXO 7

Memoria Técnico Descriptiva

JUNTOS CONSTRUIMOS SU GRANDEZA
H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL
CASTILLO DE TEAYO
2022-2025

ANEXO 8

Programa de Trabajo.

H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL
CASTILLO DE TEAYO
2022-2025

ANEXO 9

Plano Topográfico

JUNTOS CONSTRUIMOS SU GRANDEZA
H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL
CASTILLO DE TEAYO
2022-2025

ANEXO 10

Anexo 10-A Imagen de UGA

Anexo 10-B Criterios Ecológicos

JUNTOS CONSTRUYAMOS SU GRANDEZA
H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL
CASTILLO DE TEAYO
2022-2025

ANEXO 11

Cartas de Ubicación del Sitio del Proyecto

JUNTOS CONSTRUIMOS SU GRANDEZA
H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL
CASTILLO DE TEAYO
2022-2025

ANEXO 12

Cartografías Temáticas

JUNTOS CONSTRUIMOS SU GRANDEZA
H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL
CASTILLO DE TEAYO
2022-2025

ANEXO 13

Anexo 13 Cartas Ambientales

JUNTOS CONSTRUIMOS SU GRANDEZA
H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL
CASTILLO DE TEAYO
2022-2025

ANEXO 14

Anexo 14-A Ubicación de Pozos de Agua

Anexo 14-B Plano de Identificación de las Zonas de Muestreo de Flora y Fauna dentro del predio

H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL
CASTILLO DE TEAYO
2022-2025

ANEXO 15

Anexo 15-A Lista de Chequeo de Componentes Ambientales

Anexo 15-B Lista de Verificación de las Actividades del Proyecto

H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL
CASTILLO DE TEAYO
2022-2025

ANEXO 16

Anexo 16-A matriz de interacción para Identificar el Impactos

Anexo 16-B matriz de Evaluación de Impactos:

Anexo 16-C matriz de Valoración de Impactos

JUNTOS CONSTRUYAMOS SU GRANDEZA
H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL
CASTILLO DE TEAYO
2022-2025

Anexo 17 Programa de Vigilancia Ambiental.

ANEXO 17

Anexo 17 Programa de Vigilancia Ambiental.

JUNTOS CONSTRUYAMOS SU GRANDEZA
H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL
CASTILLO DE TEAYO
2022-2025