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

TRÁMITE:

MIA PARTICULAR.- MOD A: NO INCLUYE RIESGO

PROYECTO:

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular (MIA-P), del puente vehicular "El porvenir", ubicado en el km 1+600 del camino El Porvenir - Los cerritos Río Tonto, en el Estado de Oaxaca

PROMOVENTE:

Sistemas Ortogonales de Ingenieria S.A. de C.V.

SECTOR: Terciario **SUBSECTOR:** Comunicaciones

RAMA: Infraestructura carretera **TIPO:** Puente

UBICACIÓN:

Entidad Federativa	Municipio	Superficie m2
Oaxaca	San Juan Bautista Tuxtepec	431.15

Fecha de ingreso en SEMARNAT:

2021-05-18 08:35:36

Indice

1. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental 1
1.1. Datos generales del proyecto 1
1.1.1. Obras y actividades previstas en el artículo 5 del REIA 1
1.2. Datos generales del promovente 1
1.3. Datos generales del representante legal 1
1.4. Datos generales del responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental. 2
2. Información general del proyecto. 3
2.1. Información general del proyecto 3
2.1.1. Naturaleza del proyecto. 3
2.1.2. Selección del sitio. 3
2.1.3. Ubicación física del proyecto 4
2.1.4. Inversión y Empleos 5
2.1.5. Dimensiones del proyecto. 5
2.1.6. Servicios Requeridos por el proyecto. 5
2.1.6.1. PREPARACIÓN DEL SITIO 5
2.1.6.2. CONSTRUCCIÓN 6
2.2. Obras y actividades 6
2.2.1. Obras y actividades 6
2.2.2. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias 7
2.2.2.1. Uso de suelo y/o Cuerpos de Agua del predio 7
2.2.2.2. Uso de suelo de predios colindantes 7
2.2.3. Programa general de trabajo. 7
2.2.4. Duración del proyecto y programa de trabajo. 7
2.2.5. Etapas del proyecto. 8
2.2.5.1. PREPARACIÓN DEL SITIO 8
2.2.5.2. CONSTRUCCIÓN 8
2.2.5.3. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 9
2.2.5.4. ABANDONO 9
2.2.6. Insumos. 9
2.2.7. Sustancias riesgosas. 9
2.2.8. Explosivos. 9
2.2.9. Generación, Manejo y Disposición de Residuos Sólidos, Líquidos y Emisiones a la Atmósfera. 10
2.2.9.1. PREPARACIÓN DEL SITIO 10
2.2.9.2. CONSTRUCCIÓN 11
3. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación de uso de suelo. 13
3.1. Leyes Federales y/o Estatales 13
3.1.1. Federales 13
3.1.2. Estatales. 15
3.2. Reglamentos. 15
3.3. Normas. 15

3.4. Programa de ordenamiento ecológico territorial. 16
3.5. Área natural protegida. 18
3.6. Planes y/o programas de desarrollo urbano. 18
3.7. Acuerdos, convenios y tratados internacionales en materia ambiental. 18
3.8. Otras disposiciones. 18
4. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental, detectada en el área de influencia del proyecto. 20
4.1. Delimitación del sistema ambiental 20
4.1.1. Delimitación del sistema ambiental 20
4.1.2. Delimitación del área de influencia 21
4.1.3. Delimitación del Sitio del Proyecto 21
4.2. Caracterisiticas y análisis del sistema ambiental. 21
4.2.1. Aspectos Abióticos. 21
4.2.1.1. Clima y Fenómenos Meteorológicos. 21
4.2.1.2. Índices de vulnerabilidad para los efectos del cambio climático. 23
4.2.1.3. Geología y Geomorfología 23
4.2.1.4. Suelos 25
4.2.1.5. Hidrología superficial 26
4.2.1.5.1. Cuerpos de agua 26
4.2.1.5.2. Descripción 26
4.2.1.5.3. Hidrología subterránea 28
4.2.1.5.3.1. Observaciones 28
4.2.1.6. Estudios Especiales 28
4.2.2. Aspectos Bióticos 28
4.2.2.1. Tipo de vegetación 29
4.2.2.2. Flora 29
4.2.2.3. Fauna 30
4.2.2.4. Análisis Biológico y Ecológico 33
4.3. Paisaje 33
4.4. Medio Socioeconómico 34
4.4.1. Dinámica Población 34
4.4.2. Localidades con población indígena ubicadas dentro del proyecto 35
4.5. Diagnóstico Ambiental 37
5. Identificación, Descripción y Evaluación de los impactos ambientales. 39
5.1. Metodología para Identificar y Evaluar los Impactos Ambientales 39
5.1.1. Metodología para Identificar y Evaluar los Impactos Ambientales 39
5.1.2. Justificación para todos los formatos capturados 42
5.2. Resultados de Evaluación de los Impactos Ambientales 43
6. Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales. 47
6.1. Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales 47
7. Pronósticos Ambientales y en su caso, Evaluación de Alternativas. 50
7.1. Pronósticos Ambientales y en su caso Evaluación de Alternativas 50
7.1.1. Escenario sin proyecto 50
7.1.2. Escenario con proyecto 50
7.1.3. Escenario con proyecto y medidas 51

7.1.4. Pronóstico ambiental 51
7.1.5. Escenarios actuales y futuros que tendrá el proyecto respecto del cambio climático 52
7.2. Conclusiones 52
7.2.1. Evaluación de alternativas, en su caso 52
7.2.2. Conclusión 53
8. Identificación de los Instrumentos Metodológicos y Elementos Técnicos que Sustentan la Información señalada en las Fracciones Anteriores. 54
8.1. Otros anexos 54
8.2. Fotografías 54
8.3. Videos 54
8.4. Glosario de términos 54
8.5. Bibliografía 57
8.6. Resumen Manifestación de Impacto Ambiental 57

1. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental

1.1. Datos generales del proyecto

Nombre del proyecto: Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular (MIA-P), del puente vehicular "El porvenir", ubicado en el km 1+600 del camino El Porvenir - Los cerritos Río Tonto, en el Estado de Oaxaca
Sector: Terciario
Subsector: Comunicaciones
Rama: Infraestructura carretera
Tipo de Proyecto: Puente

1.1.1. Obras y actividades previstas en el artículo 5 del REIA

	Categoría	Fracción	Obra	Principal	Requiere MIA
B)	Vías generales de comunicación	primer párrafo	Puentes federales vehiculares	SI	SI

Observaciones

1.2. Datos generales del promovente

Nombre del promovente: Sistemas Ortogonales de Ingenieria S.A. de C.V.
RFC:

Palabras eliminadas con fundamento en el articulo 113 fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la informacion Publica. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona fisica identificada o identificable.

1.3. Datos generales del representante legal

Nombre del representante legal: JUAN MIGUEL JUAREZ CUMPLIDO
Correo electrónico del representante legal:
CURP del representante legal:

Palabras eliminadas con fundamento en el articulo 113 fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la informacion Publica. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona fisica identificada o identificable.

RFC del representante legal:

Palabras eliminadas con fundamento en el articulo 113 fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la informacion Publica. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona fisica identificada o identificable.

1.4. Datos generales del responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.

RFC:

Palabras eliminadas con fundamento en el articulo 113 fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la informacion Publica. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona fisica identificada o identificable.

CURP:

Palabras eliminadas con fundamento en el articulo 113 fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la informacion Publica. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona fisica identificada o identificable.

Nombre del responsable técnico: Victor Hugo
Apellido Paterno: Abril
Apellido Materno: Sandoval

2. Información general del proyecto.

2.1. Información general del proyecto

2.1.1. Naturaleza del proyecto.

Un puente es una construcción, normalmente artificial, que permite salvar un accidente geográfico como por ejemplo un rio o un cañón para permitir el paso sobre el mismo. El proyecto planteado consiste en la construcción de un nuevo puente vehicular en el municipio de San Juan Tuxtepec perteneciente al Estado de Oaxaca.

El proyecto de construcción del puente vehicular "El Porvenir", ubicado en el km 1+600 del camino El Porvenir - Los Cerritos Río Tonto, en el Estado de Oaxaca forma parte de las estrategias de los programas de desarrollo federal y estatal para la mejora y ampliación de la infraestructura carretera de acuerdo a los lineamientos establecidos por la SCT y NOM's que regulan el diseño y construcción de caminos y puentes. El puente contará con una longitud de 40.80 metros, la superestructura estará compuesta de una la losa de concreto reforzado de 20 cm de espesor uniforme y posee un ancho total de 9.00 m, sobre dicho tablero se proyectan banquetas en los extremos de 1.00 m para dar así un ancho de calzada efectivo de 7.00 m, lo cual permitirá el paso de 2 vehículos a la vez. La superestructura descansará en sus extremos sobre caballetes de concreto reforzado los cuales constan de tres pilotes de 1.20 m de diámetro, dichos elementos estructurales serán los encargados de transmitir la descarga del peso total de la estructura hacia el estrato resistente del terreno natural.

La construcción del puente surge de la necesidad de salvaguardar el cruce de una corriente intermitente que desemboca en el Río Tonto, intercomunicar e integrar a los poblados que se encuentran en la Región, a través de la construcción de un puente vehicular; donde actualmente solo existe un puente semipeatonal en el cual transitan también vehículos ligeros de dos ruedas; el objetivo de esta obra es facilitar el desplazamiento de personas y el transporte de sus productos y bienes; importantes para el desarrollo económico de la región; optimizando el aprovisionamiento en volumen y oportunidad en los diferentes aspectos de su producción y así, trascender positivamente sobre el futuro de las poblaciones asentadas en la región y en el municipio; procurando compatibilizar el equilibrio entre las demandas sociales, el crecimiento económico y la preservación del entorno ecológico de la región. Actualmente para lograr trasladar bienes en vehículos automotores desde la localidad de El Porvenir a Francisco I. Madero de los Cerritos Río Tonto se debe contemplar un traslado de más de 5 horas, este tiempo de traslado se vería drásticamente reducido con la construcción de este proyecto.

2.1.2. Selección del sitio.

1	**Tipo de Criterio**	**Criterio**
	Ambiental	Ubicación
	Descripción	
	El sitio elegido se encuentra adyacente a un camino actual de terraceria y un puente semi-peatonal por el que transitan vehículos de dos ruedas, por lo que se aprovecharan los caminos de acceso ya existentes a la zona de construcción, disminuyendo así los impactos ambientales por obras complementarias.	
2	**Tipo de Criterio**	**Criterio**
	Técnico	Alineamiento de camino.
	Descripción	
	El proyecto contempla salvar un accidente geográfico y mejorar el alineamiento vertical y horizontal del camino actual el cual no cumple con los niveles de seguridad para el tránsito de acuerdo a los lineamientos establecidos por la SCT y NOM¿s que regulan el diseño y construcción de caminos y puentes.	
3	**Tipo de Criterio**	**Criterio**
	Socio-Económico	Traslado de bienes y servicios.
	Descripción	
	Actualmente para lograr trasladar bienes en vehículos automotores desde la localidad de El Porvenir a Francisco I. Madero de los Cerritos Río Tonto se debe contemplar un traslado de más de 5 horas, este tiempo de traslado se vería drásticamente reducido con la construcción de este proyecto.	

#	Nombre	Descripción	Anexo
Sin registros.			

2.1.3. Ubicación física del proyecto

Contacto SIGEIA

Entidad Federativa	Municipio	Superficie m2
Oaxaca	San Juan Bautista Tuxtepec	431.15

Localización del proyecto:

El proyecto se encuentra en la parte noreste del municipio de San Juan Bautista Tuxtepec el cual se localiza en la cuenca del Papaloapam al norte del Estado de Oaxaca, en las coordenadas 96°08' longitud oeste y 18°05' latitud norte, a una altura de 20 msnm (metros sobre el nivel del mar).

Limita al norte con el estado de Veracruz y el municipio de San Miguel Soyaltepec, al sur con los municipios de Santiago Jocotepec y Loma Bonita, al poniente con los municipios de Santa María Jacatepec, San Lucas Ojitlán y San José Chiltepec, al oriente con el municipio de Loma Bonita.

Planos Adicionales del proyecto

#	Nombre	Descripción	Anexo
Sin registros.			

2.1.4. Inversión y Empleos

Costo de la inversión requerida	$	5,461,276.65
Costo de medidas de prevención y mitigación	$	895,649.37
Inversión Total	$	6,356,926.02
Empleos Permanentes		1
Empleos Temporales		52
Empleos Totales		53

Origen	Moneda nacional	Porcentaje
Federal	$ 6356926.02	100,00%
Estatal	$	00,00%
Municipal	$	00,00%
Privada	$	00,00%

2.1.5. Dimensiones del proyecto.

Superficie total del predio y del proyecto

Componente	Descripción	Superficie m2	Superficie Ha
OBRA-DV	Puente	487.00	0,0487
OBRA-AC	Puente	431.00	0,0431
Sistema ambiental	Geometría sin nombre	62,659,671.00	6.265,9671

Total superficie de obra: 431 Total superficie de predio: Sin predio

Total superficie de CUS: Sin CUS

Tipo de vegetación

Componente	Descripción	Grupo de vegetación	Tipo de vegetación o uso de suelo	Fase de vegetación	Superficie (m2)
OBRA-AC	Puente	Agricultura de temporal	Agricultura de temporal semipermanente	No aplicable	431.15

2.1.6. Servicios Requeridos por el proyecto.

2.1.6.1. PREPARACIÓN DEL SITIO

#	Servicio	Disponible	Suministrado por
1	DRENAJE	NO	Proveedor local.
	Se instalaran sanitarios portátiles para el personal que labore en la obra. El proveedor se encargara de la correcta disposición de estos residuos.		
2	MANEJO DE RESIDUOS	SI	Servicio municipal.
	Los residuos sólidos urbanos generados por el personal serán depositados en contenedores debidamente rotulados para después ser entregados al servicio de limpia municipal.		
3	ENERGETICO (COMBUSTIBLES)	SI	Estación de servicio más cercana.
	Se transportara el combustible en contenedores apropiados (bidones), la cantidad total no sobrepasará los 60 litros por recipiente y 240 litros por unidad de transporte.		

2.1.6.2. CONSTRUCCIÓN

#	Servicio	Disponible	Suministrado por
4	MANEJO DE RESIDUOS	SI	Servicio municipal.
	Los residuos sólidos urbanos generados por el personal serán depositados en contenedores debidamente rotulados para después ser entregados al servicio de limpia municipal.		
5	AGUA	SI	Proveedor local.
	Se transportara mediante carros tanque (pipas), se solicitará a sus proveedores, que demuestren que se abastecen de pozos que cuentan con Título de Concesión para su aprovechamiento debidamente autorizados por la Comisión Nacional del Agua.		
6	DRENAJE	NO	Proveedor local
	Se instalaran sanitarios portátiles para el personal que labore en la obra. El proveedor se encargara de la correcta disposición de estos residuos.		
7	ENERGETICO (COMBUSTIBLES)	SI	Estación de servicio más cercana.
	Se transportara el combustible en contenedores apropiados (bidones), la cantidad total no sobrepasará los 60 litros por recipiente y 240 litros por unidad de transporte.		

2.2. Obras y actividades

2.2.1. Obras y actividades

#	**1**
Nombre de Obra	Puente

Superficie	487 metros cuadrados
Obra/Actividad	
Naturaleza	
Temporalidad	
Descripción	
#	**2**
Nombre de Obra	Puente
Superficie	431 metros cuadrados
Obra/Actividad	Obra
Naturaleza	Principal
Temporalidad	Permanente
Descripción	La construcción del puente vehicular "El Porvenir" tiene la finalidad de librar un obstáculo natural de manera eficiente y conectar 2 tramos carreteros lo cual permitirá a los habitantes de la región realizar un eficiente intercambio de productos y servicios con la zona norte de su municipio y colindantes. El puente consistirá en una superestructura formada, la estructura de claro de 20 metros consta de una losa de 18 cm de espesor con un ancho total de 9 m y ancho de calzada de 7 m soportada por seis trabes AASHTO tipo III separadas a 1.5m. La superestructura está integrada por trabes prefabricadas AASHTO tipo IV presfozadas. Ellas soportan directamente la calzada integrada por una losa de concreto de 20 cm de espesor.

#	Nombre	Descripción	Anexo
Sin registros.			

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

2.2.2.1. Uso de suelo y/o Cuerpos de Agua del predio

Componente	Descripción	Grupo de vegetación	Tipo de vegetación o uso de suelo	Fase de vegetación	Superficie (m2)
OBRA-AC	Puente	Agricultura de temporal	Agricultura de temporal semipermanente	No aplicable	431.15

2.2.2.2. Uso de suelo de predios colindantes

2.2.3. Programa general de trabajo.

Adjuntos

#	Nombre	Descripción	Anexo
1	Calendario de ejecución.	Calendario de ejecución del proyecto en formato de diagrama de gantt.	Programa_de_Ejecucion.pdf

2.2.4. Duración del proyecto y programa de trabajo.

Vida útil del proyecto: 15 años y 0 meses

Etapa	Año	Mes	Semanas
PREPARACIÓN DEL SITIO	0	1	0
CONSTRUCCIÓN	0	7	0
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	15	0	0
ABANDONO	0	0	0

2.2.5. Etapas del proyecto.

2.2.5.1. PREPARACIÓN DEL SITIO

1	**Nombre de Actividad: Despalme.**
	Consiste en retirar la capa superficial que por sus características mecánicas no es adecuada para las actividades posteriores. Deberá limpiarse una zona adjunta al proyecto de escombros y vegetación para permitir que la maquinaria que se pretende utilizar en la etapa de construcción pueda maniobrar sin que exista algún obstáculo.

Adjuntos

#	Nombre	Descripción	Anexo
Sin registros.			

2.2.5.2. CONSTRUCCIÓN

2	**Nombre de Actividad: Exacavación.**
	Excavación para estructuras. Deberá utilizarse un equipo de perforación con la herramienta adecuada para garantizar la verticalidad del barreno, minimizar la alteración del suelo adyacente a la excavación, obtener una perforación limpia y conservar las dimensiones del proyecto en toda la profundidad, evitando la sobre excavación lateral y vertical del terreno.
3	**Nombre de Actividad: Construcción de subestructura.**
	Una vez terminada la perforación se procederá de inmediato a la colocación del acero de refuerzo para posteriormente iniciar el colado con concreto hidráulico colados en el lugar de f'c = 250 kg/cm2,. Los pilotes serán de sección transversal circular de 1.20 m de diámetro y contaran con una altura de entre 4.8 y 5 metros.

4	**Nombre de Actividad: Construcción de superestructura.**
	La superestructura estará compuesta de una la losa de concreto reforzado de 20 cm de espesor uniforme y posee un ancho total de 9.00 m, sobre dicho tablero se proyectan banquetas en los extremos de 1.00 m para dar así un ancho de calzada efectivo de 7.00 m, dicho tablero descansara sobre cinco trabes tipo AASHTO VI espaciadas entre sí a cada 1.75 m con volados en los extremos de 1.00 m. La superestructura descansará en sus extremos sobre caballetes de concreto reforzado los cuales constan de tres pilotes de 1.20 m de diámetro, dichos elementos estructurales serán los encargados de transmitir la descarga del peso total de la estructura hacia el estrato resistente del terreno natural. Lo anterior para dos carriles de circulación considerando una carga viva móvil IMT 66.5. En adición sobre dicha losa de concreto se colocará una carpeta asfáltica con mezcla en caliente de granulometría densa con materiales procedentes de bancos que elija el contratista, compactada al 95% conforme lo indicado en el proyecto, con cemento asfáltico ac-20. En adición se colocaran parapetos los cuales son estructuras construidas al borde de las calzadas diseñadas para la protección de vehículos y/o peatones.

Adjuntos

#	Nombre	Descripción	Anexo
1	Diseño estructural	Corte transversal y por elevación del proyecto.	Corte_transversal_y_por_elevacion_d.pdf

2.2.5.3. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Adjuntos

#	Nombre	Descripción	Anexo
Sin registros.			

2.2.5.4. ABANDONO

Adjuntos

#	Nombre	Descripción	Anexo
Sin registros.			

2.2.6. Insumos.

2.2.7. Sustancias riesgosas.

2.2.8. Explosivos.

No requiere uso de explosivos

2.2.9. Generación, Manejo y Disposición de Residuos Sólidos, Líquidos y Emisiones a la Atmósfera.

2.2.9.1. PREPARACIÓN DEL SITIO

1	**Tipo**	**Emisiones, residuos o descargas**	**Cantidad**
	RESIDUOS	Origen Vegetal.	6 metros cúbicos
	Fuente Emisora		
	Descripción de emisiones, residuos o descargas		
	Materia Orgánica (cubierta vegetal removido), volúmenes de tierra, piedras.		
	Manejo/disposición de los residuos o emisiones		
	Subproducto de despalmes y cortes, constará de aquel material que no pueda ser reutilizado y será trasladado al sitio de disposición final más cercano (relleno sanitario)		
2	**Tipo**	**Emisiones, residuos o descargas**	**Cantidad**
	RESIDUOS	Sólidos Urbanos	400 kilogramo
	Fuente Emisora		
	Trabajadores.		
	Descripción de emisiones, residuos o descargas		
	Residuos de Tipo Doméstico (generado por los trabajadores)		
	Manejo/disposición de los residuos o emisiones		
	Se depositarán en contenedores para la entrega a el servicio de recolección de residuos sólidos urbanos de la localidad.		
3	**Tipo**	**Emisiones, residuos o descargas**	**Cantidad**
	EMISIONES	Ruidos	0 Otra únidad
	Fuente Emisora		
	Maquinaria.		
	Descripción de emisiones, residuos o descargas		
	Ruido proveniente de vehículos automotores.		
	Manejo/disposición de los residuos o emisiones		
	Se establecerán horarios, mantenimiento de equipo, el equipo de uso intermitente deberá apagarse por completo en aquellos lapsos de tiempo que no sea necesaria su utilización.		
4	**Tipo**	**Emisiones, residuos o descargas**	**Cantidad**
	EMISIONES	Gases	0 Otra únidad
	Fuente Emisora		
	Maquinaria.		
	Descripción de emisiones, residuos o descargas		
	Gases generados por la combustión interna de vehiculos.		
	Manejo/disposición de los residuos o emisiones		

	Todo vehículo deberá estar en optimas condiciones de trabajo, y deberá de contar con su ultima verificación vehicular.		
5	**Tipo**	**Emisiones, residuos o descargas**	**Cantidad**
	DESCARGAS	Aguas Residuales.	0 Otra únidad
	Fuente Emisora		
	Instalaciones sanitarias.		
	Descripción de emisiones, residuos o descargas		
	Instalaciones sanitarias.		
	Manejo/disposición de los residuos o emisiones		
	Estas instalaciones podrán ser portátiles o semi-portátiles. La recolección de los residuos generados por este servicio quedará a cargo de la empresa que preste el servicio de los sanitarios portátiles, así como su mantenimiento mientras dure esta etapa.		

2.2.9.2. CONSTRUCCIÓN

6	**Tipo**	**Emisiones, residuos o descargas**	**Cantidad**
	EMISIONES	Gases	0 Otra únidad
	Fuente Emisora		
	Maquinaria.		
	Descripción de emisiones, residuos o descargas		
	Producto de la combustión interna de los vehículos automotores.		
	Manejo/disposición de los residuos o emisiones		
	Todo vehículo deberá estar en optimas condiciones de trabajo y contar con su ultima verificación vehicular.		
7	**Tipo**	**Emisiones, residuos o descargas**	**Cantidad**
	EMISIONES	Ruidos	0 Otra únidad
	Fuente Emisora		
	Maquinaria.		
	Descripción de emisiones, residuos o descargas		
	Ruido generado por maquinaria.		
	Manejo/disposición de los residuos o emisiones		
	Los vehículos deberán en optimas condiciones de trabajo y tener mantenimiento preventivo constante.		
8	**Tipo**	**Emisiones, residuos o descargas**	**Cantidad**
	RESIDUOS	Sólidos Urbanos	5000 kilogramo
	Fuente Emisora		
	Trabajadores.		
	Descripción de emisiones, residuos o descargas		
	Resultante de las actividades diarias de los trabajadores.		
	Manejo/disposición de los residuos o emisiones		
	Estos residuos se tendrán que recolectar y seleccionar, separando los que se puedan reutilizar, y guardarlos bajo techo, para posteriormente entregarlos a empresas recicladoras. Los residuos que no se puedan reciclar, deberán ser dispuestos en lugares autorizados por la autoridad municipal.		
9	**Tipo**	**Emisiones, residuos o descargas**	**Cantidad**

	RESIDUOS	Peligrosos.	1 metros cúbicos
	Fuente Emisora		
	Resultante del mantenimiento preventivo y/o correctivo a la maquinaria.		
	Descripción de emisiones, residuos o descargas		
	Materiales o contenedores impregnados de aceite, gasolina, grasas.		
	Manejo/disposición de los residuos o emisiones		
	Deberá evitarse el derrame en el suelo o algún cuerpo de agua de residuos de grasas, aceites, solventes y sustancias peligrosas que se lleguen a generar en las diferentes actividades de la construcción del puente por lo que se deberá de designar una zona con piso firme para dicha actividad. En adición dichos residuos generados deben ser almacenados de manera temporal conforme a la normatividad ambiental vigente.		
10	**Tipo**	**Emisiones, residuos o descargas**	**Cantidad**
	DESCARGAS	Aguas Residuales.	0 Otra únidad
	Fuente Emisora		
	Servicios Sanitarios		
	Descripción de emisiones, residuos o descargas		
	Servicios Sanitarios.		
	Manejo/disposición de los residuos o emisiones		
	Estas instalaciones podrán ser portátiles o semi-portátiles. La recolección de los residuos generados por este servicio quedará a cargo de la empresa que preste el servicio de los sanitarios portátiles, así como su mantenimiento mientras dure esta etapa. Se calcula un promedio de 3 kg/dia.		

3. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación de uso de suelo.

3.1. Leyes Federales y/o Estatales

3.1.1. Federales

Ley	Última Actualización	Artículo	Fracción e Inciso	Adjunto
LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE (LGEEPA)	(DOF 19/01/2018)	28	I	Sin adjunto
Vinculación				
El Proyecto es de competencia Federal por estar dentro de los supuestos de la fraccion I, vías generales de comunicación por lo que se presenta el estudio de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular, donde se describen las condiciones ambientales iniciales a del proyecto con la finalidad de evaluar los impactos potenciales que la preparación, construcción y mantenimiento de la vía general podría causar al ambiente y definir y proponer las medidas necesarias para prevenir, mitigar o compensar esas alteraciones.				
Ley	**Última Actualización**	**Artículo**	**Fracción e Inciso**	**Adjunto**
LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE (LGEEPA)	(DOF 19/01/2018)	110		Sin adjunto
Vinculación				
En las actividades de movimiento de tierras implican la generación de emisiones de polvo. Asimismo, la puesta en función de la flotilla de la empresa constructora implicará la emisión de gases, por lo que, se deberá someter a mantenimiento de manera regular, además de la vigilancia de las mismas con el sometimiento anual de las pruebas de verificación vehicular.				
Ley	**Última Actualización**	**Artículo**	**Fracción e Inciso**	**Adjunto**
LEY GENERAL PARA LA PREVENCION Y GESTION INTEGRAL DE LOS RESIDUOS (LGPGIR)	(DOF 19/01/2018)	117		Sin adjunto
Vinculación				
La empresa constructora deberá de realizar un convenio con empresa autorizada para la proporción de letrinas portátiles suficientes para el uso del personal que participe en la obra y evitar las defecaciones al aire libre, asimismo, se mantendrá vigilancia regular para asegurar no haya derrames.				
Ley	**Última Actualización**	**Artículo**	**Fracción e Inciso**	**Adjunto**

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE (LGEEPA)	(DOF 19/01/2018)	1	V	Sin adjunto

Vinculación

Se generarán residuos peligrosos únicamente en caso que la maquinaria encargada de los trabajos de preparación y construcción reciba mantenimiento en el sitio por algún desperfecto. No obstante, éstos serán manejados de acuerdo a la LGPGIR por la empresa contratista.

Ley	Última Actualización	Artículo	Fracción e Inciso	Adjunto
LEY GENERAL PARA LA PREVENCION Y GESTION INTEGRAL DE LOS RESIDUOS (LGPGIR)	(DOF 19/01/2018)	18		Sin adjunto

Vinculación

En el apartado II.2.7 del Capítulo II de la MIA-P, se indica el manejo que el promovente realizará con los residuos sólidos urbanos generados en las actividades de preparación y construcción, donde se incluyen medidas como la proporción de recipientes debidamente rotulados y cubiertos, para la separación en orgánicos, inorgánicos y evitar las salidas no controladas.

Ley	Última Actualización	Artículo	Fracción e Inciso	Adjunto
LEY GENERAL PARA LA PREVENCION Y GESTION INTEGRAL DE LOS RESIDUOS (LGPGIR)	(DOF 19/01/2018)	21		Sin adjunto

Vinculación

Se generarán residuos peligrosos únicamente en caso que la maquinaria encargada de los trabajos de preparación y construcción reciba mantenimiento en el sitio por algún desperfecto (aceite quemado, estopas impregnadas de aceite, filtros usados, entre otros). Los cuáles serán manejados de acuerdo a la LGPGIR por la empresa contratista. Por ello se enfatizará en la contratación de una empresa constructora con responsabilidad ecológica.

Ley	Última Actualización	Artículo	Fracción e Inciso	Adjunto
LEY GENERAL PARA LA PREVENCION Y GESTION INTEGRAL DE LOS RESIDUOS (LGPGIR)	(DOF 19/01/2018)	42,43,45		Sin adjunto

Vinculación

Se generarán residuos peligrosos únicamente en caso que la maquinaria encargada de los trabajos de preparación y construcción reciba mantenimiento en el sitio por algún desperfecto (aceite quemado, estopas impregnadas de aceite, filtros usados, entre otros). Los cuáles serán manejados de acuerdo a la LGPGIR por la empresa contratista. Por ello se enfatizará en la contratación de una empresa constructora con responsabilidad ecológica.

Ley	Última Actualización	Artículo	Fracción e Inciso	Adjunto

LEY DE VIAS GENERALES DE COMUNICACION	(DOF 18/12/2015)	3		Sin adjunto
Vinculación				
El proyecto por su naturaleza es de jurisdicción federal, por tanto la Secretaría de Comunicaciones y Transporte será la instancia encargada de otorgarlas autorizaciones y permisos para la construcción y conservación de la pretendida obra, previo a la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la autoridad competente.				

3.1.2. Estatales.

3.2. Reglamentos.

Reglamento	Última Actualización	Artículo, Fracción e Inciso	Adjunto
REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL	31/10/2014	5, B	Sin adjunto
Vinculación			
Por la naturaleza del Proyecto es aplicable una Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular.			
Reglamento	**Última Actualización**	**Artículo, Fracción e Inciso**	**Adjunto**
REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL	31/10/2014	17	Sin adjunto
Vinculación			
La naturaleza del Proyecto determina que se debe de presentar ante la Secretaria la solicitud en materia de impacto ambiental, por lo que se presenta esta "MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P), DEL PUENTE VEHICULAR "EL PORVENIR", UBICADO EN EL KM 1+600 DEL CAMINO EL PORVENIR - LOS CERRITOS RÍO TONTO, EN EL ESTADO DE OAXACA."			

3.3. Normas.

NOM-041-SEMARNAT-2006 - Emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación

Fecha publicación: 03/06/2007

Fecha última actualización: 14/10/2015

ADJUNTO: NO

Sin adjunto

NOM-045-SEMARNAT-2006 - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible

Fecha publicación: 09/13/2007

Fecha última actualización: 19/10/2017

ADJUNTO: NO

Sin adjunto

NOM-052-SEMARNAT-2005 - Procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos

Fecha publicación: 06/23/2006

Fecha última actualización: 23/06/2006

ADJUNTO: NO

Sin adjunto

NOM-059-SEMARNAT-2010 - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo

Fecha publicación: 12/30/2010

Fecha última actualización: 30/12/2010

ADJUNTO: NO

Sin adjunto

NOM-080-SEMARNAT-1994 - Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores

Fecha publicación: 01/13/1995

Fecha última actualización: 13/01/1995

ADJUNTO: NO

Sin adjunto

NOM-161-SEMARNAT-2011 - Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo

Fecha publicación: 02/01/2013

Fecha última actualización: 01/02/2013

ADJUNTO: NO

Sin adjunto

3.4. Programa de ordenamiento ecológico territorial.

TIPO	Número y/o nombre de la UAB/UGA	Uso	Criterios	Adjunto
Regional	UGA 01			Sin adjunto
Política ambiental				
Aprovechamiento Sustentable				
¿Es compatible con los usos?				
NO				
Nombre del instrumento				
Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Oaxaca				
Vinculación				
TIPO	**Número y/o nombre de la UAB/UGA**	**Uso**	**Criterios**	**Adjunto**
Regional	UGA 07			Sin adjunto
Política ambiental				
Aprovechamiento Sustentable				
¿Es compatible con los usos?				
NO				
Nombre del instrumento				
Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Oaxaca				
Vinculación				
TIPO	**Número y/o nombre de la UAB/UGA**	**Uso**	**Criterios**	**Adjunto**
Regional	UGA 08			Sin adjunto
Política ambiental				
Aprovechamiento Sustentable				
¿Es compatible con los usos?				
NO				
Nombre del instrumento				
Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Oaxaca				
Vinculación				
TIPO	**Número y/o nombre de la UAB/UGA**	**Uso**	**Criterios**	**Adjunto**
Regional	UGA 54			Sin adjunto
Política ambiental				
Protección propuestas				
¿Es compatible con los usos?				
NO				
Nombre del instrumento				
Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Oaxaca				
Vinculación				

TIPO	Número y/o nombre de la UAB/UGA	Uso	Criterios	Adjunto
Regional	UGA 55			Sin adjunto
Política ambiental				
Protección				
¿Es compatible con los usos?				
NO				
Nombre del instrumento				
Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Oaxaca				
Vinculación				
TIPO	**Número y/o nombre de la UAB/UGA**	**Uso**	**Criterios**	**Adjunto**
General	75.0			Sin adjunto
Política ambiental				
Restauración y Aprovechamiento Sustentable				
¿Es compatible con los usos?				
NO				
Nombre del instrumento				
Llanura Costera Veracruzana Norte				
Vinculación				
TIPO	**Número y/o nombre de la UAB/UGA**	**Uso**	**Criterios**	**Adjunto**
General	128.0			Sin adjunto
Política ambiental				
Restauración, Protección y Aprovechamiento Sustentable				
¿Es compatible con los usos?				
NO				
Nombre del instrumento				
Sierras de Oaxaca, Puebla y Veracruz				
Vinculación				

3.5. Área natural protegida.

3.6. Planes y/o programas de desarrollo urbano.

No aplica.

3.7. Acuerdos, convenios y tratados internacionales en materia ambiental.

3.8. Otras disposiciones.

¿El proyecto requiere de otras disposiciones?

NO

Adjuntos

#	Nombre	Descripción	Anexo
Sin registros.			

4. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental, detectada en el área de influencia del proyecto.

4.1. Delimitación del sistema ambiental

4.1.1. Delimitación del sistema ambiental

La metodología utilizada para la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) fue la consulta bibliográfica disponible y la cartografía que maneja el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) así como el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) con la intención identificar las características físicas y ambientales, así como los diferentes instrumentos jurídicos que le aplican al espacio en donde se pretende construir el proyecto, posterior a ello se complementa la información con visitas de campo en donde aprecian las condiciones actuales de la zona donde se pretende construir el proyecto así como el análisis de los posibles impactos que se generarían, posibles medidas de mitigación y como estos influirían no solo sobre el terreno a impactar sino también en la zona de influencia considerando los aspectos bióticos, abióticos y su estrecha relación uno con otro dentro del sistema ambiental regional definido.
En este espacio natural previamente impactado por la apertura del camino, se considera que, para fines de evaluación es necesario agregarle el factor espacial de las localizaciones relativas del proyecto, su zona forestal, sus asentamientos humanos, su organización territorial y sus características geográficas y ambientales. Es importante señalar que para el análisis del Sistema Ambiental Regional (SAR), partiremos del enfoque de cuencas, esto debido a que para fines de estudio se ha tipificado como la unidad básica de planeación y manejo de recursos naturales. ésta se refiere a un territorio definido para el manejo de los recursos naturales que ahí se encuentran, fundamentalmente agua, suelo y vegetación. Debido a la dimensión del proyecto se inició esta delimitación ubicando el proyecto en la microcuenca correspondiente a la zona de afectación, posterior a ello mediante mediante la superposición de capas de datos en el programa ArcGIS se delimitó el SAR a solo la parte sur de la microcuenca denominada Arroyo Chical en donde los usos de suelo son representativos de la región esto tambien como consecuencia de la topografia de la región la cual no presente mucha variación de altura lo que permite tener cierta uniformidad en los climas que se presentan dentro del SAR.

#	Nombre	Descripción	Anexo

1	Mapa de ubicación	Mapa de ubicación del Sistema Ambiental Regional escala 1:50,000	SAR.jpg

4.1.2. Delimitación del área de influencia

#	Nombre	Descripción	Anexo
Sin registros.			

4.1.3. Delimitación del Sitio del Proyecto

#	Nombre	Descripción	Anexo
Sin registros.			

4.2. Caracterisiticas y análisis del sistema ambiental.

4.2.1. Aspectos Abióticos.

4.2.1.1. Clima y Fenómenos Meteorológicos.

Clave Climatológica	Agrupación/Temp	Precipitación
Aw2	Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C.	Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.
Am	Cálido húmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C.	Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano y porcentaje de precipitación invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Observaciones

La combinación de los elementos climáticos (temperatura y precipitación), determinan el tipo de clima. Los sistemas meteorológicos se encuentran asociados a diferentes factores como son: la posición geológica, el relieve, los vientos y las corrientes marinas, que permiten la existencia de condiciones tan contrastantes en el estado. Los vientos alisios y las ondas del este soplan en dirección NE o E y recogen la humedad

proveniente del Golfo de México, barriendo el estado de Oaxaca, sin embargo, la cantidad de humedad que se deposita a lo largo de esta vertiente varía de acuerdo con el grado de exposición, la profundidad de los vientos y la presencia de barreras montañosas que hagan el efecto de sombra orográfica que impiden el paso de la lluvia, de manera que las zonas expuestas al golfo son por lo tanto las que reciben la mayor precipitación proveniente de estos vientos (Alfaro, 2004) En 13% del estado se establecen temperaturas medias anuales mayores a los 26° C, estas temperaturas se presentan en una parte de la Planicie Costera del Golfo, en la mayor parte de la Planicie Costera del Pacifico y del Istmo de Tehuantepec. El promedio de temperaturas máximas anuales, la configuración de las isotermas es similar a la antes mencionada, con la presencia de temperaturas mayores a 34° C, en las Planicies Costeras de ambas vertientes, así como en zonasinteriores de la Cuenca del Balsas (Alfaro, 2004).

Para la identificación el tipo de clima que reporta la zona de estudio, se utilizo la carta temática, de climas esc. 1:1000, 000, tomado de la clasificación de Koppen, modificado por García, que reporta la CONABIO. Para la zona de estudio se reporta un clima de tipo Am y Aw2 cálido húmedo y calido sub-humedo, ambos con una temperatura media anual mayor a 22° C y una precipitación pluvial media anual de 2200 mm. La estación meteorológica 20-132 Tuxtepec de la Comisión Nacional del Agua indica los datos de temperatura y precipitación media mensual de la zona.

Clave climatológica	Temperatura	Precipitación	Clima (Leyenda)	Superficie de incidencia del proyecto (%)	Superfici incidencia SAR (%
m	Cálido húmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C.	Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano y porcentaje de precipitación invernal del 5% al 10.2% del total anual.	Cálido	100	91.12

Clave climatológica	Temperatura	Precipitación	Clima (Leyenda)	Superficie de incidencia del proyecto (%)	Superfici incidencia SAR (%
w2	Cálido subhúmedo temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C.	Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	Cálido	0	8.88

4.2.1.2. Índices de vulnerabilidad para los efectos del cambio climático.

El índice de Vulnerabilidad Climática (IVC) del IMCO es una herramienta que permite medir y analizar el nivel relativo de riesgo, relacionado a fenómenos climatológicos, al cual se exponen los municipios y zonas metropolitanas de México. El índice captura las fortalezas y áreas de oportunidad que tienen las comunidades para enfrentar fenómenos meteorológicos derivados del cambio climático global. Este índice busca señalar aquellas características que hacen a un municipio más vulnerable ante el cambio climático, enfocándose principalmente en el capital humano y social, la calidad de la infraestructura y las tendencias climáticas que han afectado al municipio en las últimas décadas.

Las consecuencias del cambio climático como modificación en los patrones de temperaturas, lluvias, distribución de la humedad, entre otros, es un fenómeno que se incrementan cada vez más debido a los factores antropogénicos, acentuándose en aquellas zonas aledañas a cuerpos de agua, áreas desprovistas de vegetación o elevaciones.

El municipio donde se pretende llevar a cabo el proyecto presenta influencia de los fenómenos ocurridos en el Golfo de México debido a la cercanía con la línea costera, se tienen impacto de huracanes, nortes, aunado a las características intrínsecas del medio biofísico como geología, presencia de una compleja red de escurrimientos superficiales, la existencia de una zona urbana en las colindancias de ríos y altas tasas de deforestación que promueven la existencia de suelo frágiles ante la erosión hídrica, desarrollan las condiciones para contar con un municipio de alta vulnerabilidad ante estos fenómenos.

El Municipio de San Juan Bautista Tuxtepec se considera como un municipio sujeto a peligro por inundación ya que el volumen de los Ríos Papaloapan y Tonto provoca un grado de peligro alto de acuerdo al Atlas de Riesgo del Municipio (2011) principalmente para las localidades como es la de El Porvenir la cual es las más cercanas a la zona del proyecto. De estos dos escurrimientos el que presenta una posible afectación mayor, es el Río Papaloapan el cual históricamente presenta mayores escurrimientos que el Río Tonto.

#	Nombre	Descripción	Anexo
1	Climas dentro del SAR	Mapa de distribución de los diferentes climas dentro del Sistema Ambiental Regional, escala 1:70,000	Climas.jpg

4.2.1.3. Geología y Geomorfología

El estado de Oaxaca presenta las características geológicas más complejas del país, debido a la serie de eventos tectónicos superpuestos que han ocurrido en su territorio a lo largo del tiempo geológico y que generaron, por consecuencia, una gran diversidad de unidades litológicas aflorantes.

El Municipio de San Juan Bautista Tuxtepec se ubica entre las Provincias Geológicas identificadas como la Cuenca Deltaica de Veracruz y el Terreno Cuicateco, en lo que se conoce como el Cinturón Mexicano de Pliegues y Fallas (ver Figura 6) el cual ésta conformado principalmente por extensos afloramientos de rocas sedimentarias calcáreas y arcillo-calcáreas pertenecientes al Grupo Sierra Madre de edad Mesozoica. La Subprovincia Llanura Costera Veracruzana de la provincia fisiográfica Llanura Costera del Golfo Sur (88.45%) y subprovincia Sierras Orientales de la provincia Sierra Madre del Sur (11.55%) con sistemas de topoformas distribuidas de la siguiente forma: El 88.45% del territorio está cubierto por el tipo Llanura aluvial con lomerío, lomerío típico en un 6.7%, llanura con lomerío 4.71% y Valle de laderas tendidas 0.41%.

Con la finalidad de conocer la constitución el origen y desarrollo de la corteza pétrea, así como de los procesos que ocurren en ella es necesario conocer y describir la geología de la zona para ello tomamos como base la carta geológica publicada por el INEGI esc. 1:250 000 del año 1984, en la cual se establece que dentro del SAR se distribuyen sobre tres tipos de Rocas, siendo las predominantes declase sedimentaria de la era cenozoica con las claves Ts(cg) (Conglomerado) y Ks(cz) (Caliza) y que el proyecto incide en su totalidad dentro del primer mencionado.

Caliza Ks (cz). La descripción de esta unidad incluye a la Formación Guzmantla y presenta las siguientes características litológicas: La Formación Guzmantla, Viniegra

(1965) en López Ramos (1979) está constituida por calizas de textura grainstone y packstone, mudstone y wackstone, de color gris y crema, en estratos delgados a grueso, con miliólidos, fragmentos de radiolites, toucasia sp. Y gasterópodos (género Acteonella y Nerinea) López Ramos. Esta unidad es ambiente nerítico y constituye el 10.2% del territorio municipal.

Conglomerado Tm (cg). Considerada la unidad geológica mas extensa por tratarse de un 46.64% del total de la extensión territorial del municipio, se trata de un conglomerado de origen continental que se encuentra en estratos gruesos y masivos, cuyos constituyentes se presentan generalmente bien redondeados, compuestos de cuarzo, feldespatos, areniscas, calizas y rocas metamórficas, cuyos diámetros frecuentemente llegan a medir diez cm, englobados en una matriz arenosa y pobremente sementada por carbonatos y óxidos.

Geología dentro del SAR.

Agrupacion Leyenda	Era geológica	Clase	Serie	Tipo de roca	Sistema	Clave geológica	Incidencia dentro del SAR
Caliza	Mesozoico	Sedimenta	Cretácico	Caliza	Cretácico	Ks(cz)	38.15%
No aplica	Cenozoico	N/A	N/A	N/A	Cuaternario	Q(s)	0.04%
Conglomerado	Cenozoico	Sedimentaria	Mioceno	Conglomerado	Terciario	Tm(cg)	61.80%

4.2.1.4. Suelos

La distribución de los distintos tipos de suelos que se tienen en el Municipio son potencialmente agrícolas (Feozem y Regosol principalmente), sin embargo los suelos presentes en áreas con cubierta vegetal de selva alta perennifoliason sumamente delgados, por lo que se requieren medidas de protección a este tipo de unidades. En el área los riesgos a este elemento corresponden a la erosión hídrica producto de la existencia de una compleja red de escurrimientos en la zona.

La productividad de las actividades primarias del territorio está íntimamente ligada a las propiedades del suelo, a continuación, se presentan las características más relevantes de los suelos dominantes en el territorio y en la Tabla 2 se resumen el nombre de unidad y su descripción. Los suelos Feozem son altamente productivos al contar con importantes cantidades de materia orgánica, presentando limitaciones de inundaciones y erosión. Los suelos luvisoles de contar con drenaje interno adecuado, son altamente productivos. Rendzina. Es rico en materia orgánica, poco profundos con presencia de derivados de Calcio. El tipo de suelo Vertisol contiene sedimentos

variados y debido a la humedad del territorio tuxtepecano, es muy plástico y alta productividad. Los suelos regosoles presentan alta productividad agrícola bajo regadío, sin embargo, en zonas montañosas el uso óptimo para estas unidades es el forestal.

Las condiciones de los suelos son variadas, se cuenta con áreas de suelos bien conservados al estar cubiertos por el uso de vegetación de selva alta (condición idónea debido a la delgadez y alta erodabilidad de estos suelos), en las áreas agrícolas o ganaderas, la presencia de cuerpos de agua promueven la existencia de sedimentos que enriquecen los suelos presentes en la zona y a su vez, promueven la erosión hídrica, aspecto que debe ser considerado en el diseño de las modalidades de manejo de los recursos edáficos del municipio. Con esta información se concluye que los suelos de Tuxtepec son altamente productivos con la salvedad de estar condicionados a la humedad que puede fortalecer la aptitud agrícola o para producción de pastos como el caso de los regosoles o promover las limitaciones productivas como en el caso del feozem.

Para la determinación de los suelos presentes dentro del área de Estudio se requirió la sobreposición del Sistema Ambiental Regional y del trazo del proyecto sobre el Conjunto de datos vectoriales Edafológicos escala 1: 250 000 Serie II emitido por el INEGI y publicado en el año 1995 dando como resultado la existencia de los tipos de suelos enlistados a continuación:

Tabla 4.3 Unidades Edafológicas dentro del SAR

ave edafologica	**Primer grupo de suelo**	**Segundo grupo de suelo**	**Superficie de inci dentro del SAR**
Hlen+LVcr/3	Phaeozem (PH)	Luvisol (LV)	7%
Vhu+PHlvlen/3	Luvisol (LV)	Phaeozem (PH)	9%
Pcali+LPrz/3	Leptosol (LP)	Leptosol (LP)	5%
Vha+LVccw+VRmzpe/3	Luvisol (LV)	Luvisol (LV)	11%
Vdyhu+UMlen+LVcrdy/2r	Luvisol (LV)	Umbrisol (UM)	38%
Vrody+LVcr/2r	Luvisol (LV)	Luvisol (LV)	5%

A pesar de que existen diferentes tipos de suelo dentro del SAR el proyecto en su totalidad se encuentra sobre suelos con clave **LVhu+PHlvlen/3**

#	Nombre	Descripción	Anexo
1	Edafologia dentro del SAR.	Mapa de los distintos tipos de suelo dentro del Sistema Ambiental Regional escala 1:50,000	Edafologia.jpg

4.2.1.5. Hidrología superficial

Cuenca	Subcuenca	Microcuenca
Río Papaloapan	Papaloapan	Arroyo Chical (Nuevo Arroyo Chicali)
Río Papaloapan	Papaloapan	Las Margaritas

4.2.1.5.1. Cuerpos de agua

Nombre	Tipo	Distancia al proyecto (m)
Rio Tonto	Río Permanente	110

4.2.1.5.2. Descripción

Las cuencas son unidades del terreno, definidas por la división natural de las aguas debida a la conformación del relieve. Para propósitos de administración de las aguas nacionales, la CONAGUA ha definido 731 cuencas hidrológicas, cuyas disponibilidades se encuentran publicadas en el Diario Oficial de la Federación. Las cuencas del país se encuentran organizadas en 37 regiones hidrológicas (RH), que a su vez se agrupan en 13 regiones ecológico-administrativas (RHA). (SEMARNAT, Atlas del Agua en México 2015, 2015).

La cuenca es un espacio complejo donde cohabitan agua, recursos naturales, flora y fauna, además de grupos humanos. La presencia de estos factores crea un entramado de relaciones complejas que resulta difícil abordar desde la fragmentación disciplinar. Es, por otro lado, a partir del enfoque de cuenca como podemos desentrañar el cúmulo de relaciones para plantear análisis certeros y planes concretos de manejo y gestión de cuencas. Por esta razón, consideramos que la cuenca es una entidad a tres niveles: hidrológica, biofísica y socioeconómica. (José Antonio Carvajal Galván, 2015)

De acuerdo con (Cotler, 2004), el considerar a la cuenca, subcuenca o microcuenca como unidad básica de atención para el desarrollo regional integral y ejecución de los planes, programas y proyectos de rehabilitación de los recursos naturales, permite lograr un proceso de planeación realmente efectivo al tener un medio agroecológico y social relativamente homogéneo, es por ello que para la delimitación del SAR de este proyecto se analizaron en un principio las subcuencas y microcuencas en las cuales reside el proyectos debido a que su tamaño resulta pertinente de acuerdo al tamaño del proyecto.

De acuerdo a los datos derivados del Programa Nacional de Microcuencas que surgio en 2002 como estrategia de la Secretaria de Agricultura, Ganaderia, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) a través del Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO). El SAR se encuentra conformado por 2 microcuencas distribuidas de la

siguiente manera:

Nombre de la microcuenca	% de incidencia
Arroyo Chico	99.6
Las Margaritas	0.4

Este elemento del medio natural es sin duda el que confiere mayor interés en el presente estudio, dado que el principal peligro para el área es la ocurrencia de fenómenos hidrometeorológicos relacionados con la dinámica de la cuenca del Papaloapan. La totalidad del territorio pertenece a la Región Hidrológica No. 28 Papaloapan, que pertenece a la vertiente del Golfo de México. Se caracteriza por iniciar en la Sierras Juárez y Mazateca (donde se localizan una de las mayores láminas de precipitación del país). La cuenca a la que pertenece, es el Río Papaloapan segundo sistema fluvial en importancia de país, que es formada por altos niveles de precipitación y coeficientes de escurrimiento de hasta 30% en las zonas altas (lo que infiere velocidad y elevados volúmenes de agua hacia la planicie donde se localiza San Juan Bautista Tuxtepec), este proceso aunado a la cantidad de azolve que arrastra desde zonas como la Mixteca y a que en la zona de Tuxtepec los escurrimientos desembocan a las presas Cerro de Oro y Temascal o se concentran en el Río Papaloapan para fluir hacia el Estado de Veracruz y desembocar en el Golfo de México, hace que la región reciba importantes volúmenes de agua

De acuerdo a los especialistas, las cuencas de forma redonda presentan un escurrimiento superficial mayor que aquellas de forma alargada, ya que en estas últimas, los escurrimientos se concentran más lentamente. Para el caso del Papaloapan, el hecho de que en el parteaguas se cuente con alturas superiores a los 3250 msnm en las Sierras Mazatecas y Juárez, promueve una alta velocidad de los escurrimientos que drenan con mayor rapidez hacia la planicie induciendo riesgos de inundación en zonas carentes de vegetación o altamente azolvada

De acuerdo a la Actualización del Atlas de Riesgo del Municipio de San Juan Bautista Tuxtepec se tiene la presencia de dos escurrimientos principales, el primero, con una grado de afectación mayor debido a que limita con la zona urbana de la cabecera municipal donde se encuentra el mayor índice de desarrollo, es el Río Papaloapan y el segundo en importancia es el Río Tonto que es en el que se encuentra la zona de influencia de este proyecto el cual pretende salvar un escurrimiento ide caracter intermitente que desemboca en el dicho río, es por ello que se realizó un estudio topohidrológico con la finalidad de conocer y analizar el comportamiento de la posible avenida que se pudiera presentar para un periodo de retorno de, *Tr=100 años y un Gasto máximo de Q=24.71 m3/s* con ayuda del software HEC-RAS 5.0.3.

4.2.1.5.3. Hidrología subterránea

Clave del Acuífero	Nombre del Acuífero	Disponibilidad	Fecha D.O.F.	¿Sobre explotado?
2010	Tuxtepec	Con disponibilidad	04 01 2018	No
3010	Los Naranjos	Con disponibilidad	04 01 2018	No

4.2.1.5.3.1. Observaciones

.

4.2.1.6. Estudios Especiales

Estudio	Descripción	Adjunto

4.2.2. Aspectos Bióticos

4.2.2.1. Tipo de vegetación

Componente	Descripción	Grupo de vegetación	Tipo de vegetación o uso de suelo	Fase de vegetación	Superficie (m2)
OBRA-AC	Puente	Agricultura de temporal	Agricultura de temporal semipermanente	No aplicable	431.15
Diagnóstico:					

Observaciones generales

Con respecto a los diferentes tipos de vegetación que se tienen en el Municipio de San Juan Bautista Tuxtepec, se cuenta con muy pocas zonas donde se presenta vegetación natural. Esto debido al manejo a que ha estado sujeta desde hace cientos de años. Los usos de suelo en San Juan Bautista Tuxtepec son agricultura, selva alta perennifolia y subperennifolia.

La distribución de los 81,201.97 km² que conforman el municipio de San Juan Bautista Tuxtepec, se representa de la siguiente forma en relación al uso del suelo, el 91.64% de la superficie municipal es dedicada a la agricultura y la ganadería, el 2.11% es ocupado por áreas de selva, el 3.43% destinado a la vegetación secundaria, el 1.01% lo ocupan los cuerpos de agua y el área urbana utiliza el 1.85%.

San Juan Bautista Tuxtepec, pertenece a la región florístico - Faunística de Oaxaca ¿Planicie Costera del Golfo¿. Que como ya se mencionó, es una zona de alta diversidad biológica. La flora de la región cuenta con importancia económica a través del aprovechamiento de especies forestales como la caoba y el cedro, plantas medicinales y ornamentales, entre otras. El cambio de uso de suelo y los fenómenos hidrometeorológicos han reducido considerablemente la vegetación natural del municipio y por ende, la densidad de las plantas existentes en el área, mismas que cuentan con diversos potenciales de aprovechamiento sustentable y son a su vez, elemento de protección de suelos ante fenómenos meteorológicos.
Tuxtepec es un importante productor de caña de azúcar, la cual es utilizada para la obtención de azúcar refinada. De la producción total de caña del estado, el 28.3% es producido en este municipio, con 1793 unidades de producción de las 10,779 que existen a nivel estatal. Los accesos a la zona del proyecto se encuentran rodeadas de este cultivo.

#	Nombre	Descripción	Anexo
Sin registros.			

4.2.2.2. Flora

Nombre científico (nombre común)							
1.- Bursera linanoe (linaloe)							
Clase		*Familia*		*NOM-059*		*Endémico*	*CITES*
Magnoliopsida		Burseraceae		No		NO	NO
PRESENCIA			*Registro*	*Abundancia*	*Densidad*	*Distribución*	*Indiv. a afectar*
Sist. Amb.	*Área Inf.*	*Proyecto*					
NO	SI	NO	Muestreo			Al azar	
Nombre científico (nombre común)							
2.- Carica papaya ()							
Clase		*Familia*		*NOM-059*		*Endémico*	*CITES*
Magnoliopsida		Caricaceae		No		NO	NO
PRESENCIA			*Registro*	*Abundancia*	*Densidad*	*Distribución*	*Indiv. a afectar*
Sist. Amb.	*Área Inf.*	*Proyecto*					
SI	SI	NO	Muestreo			Al azar	
Nombre científico (nombre común)							
3.- Croton niveus (por definir)							
Clase		*Familia*		*NOM-059*		*Endémico*	*CITES*
Magnoliopsida		Euphorbiaceae		No		NO	NO
PRESENCIA			*Registro*	*Abundancia*	*Densidad*	*Distribución*	*Indiv. a afectar*
Sist. Amb.	*Área Inf.*	*Proyecto*					
SI	SI	NO				Al azar	

#	Nombre	Descripción	Anexo
1	Muestreo de especies.	RESULTADOS DE MUESTREO EN LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	Muestreo.pdf

4.2.2.3. Fauna

Nombre científico (nombre común)							
1.- Anartia fatima (por definir)							
Clase		*Familia*		*NOM-059*		*Endémico*	*CITES*
Insecta		NYMPHALIDAE		No		NO	NO
PRESENCIA			*Registro*	*Abundancia*	*Densidad*	*Distribución*	*Indiv. a afectar*
Sist. Amb.	*Área Influencia*	*Proyecto*					
SI	NO	NO	Bibliografia				

Nombre científico (nombre común)							
2.- Ardea herodias (garza morena)							
Clase		*Familia*		*NOM-059*		*Endémico*	*CITES*
Aves		Ardeidae		No		NO	NO
PRESENCIA			*Registro*	*Abundancia*	*Densidad*	*Distribución*	*Indiv. a afectar*
Sist. Amb.	*Área Influencia*	*Proyecto*					
SI	NO	NO	Bibliografia				

Nombre científico (nombre común)							
3.- Campylorhynchus zonatus (matraca tropical)							
Clase		*Familia*		*NOM-059*		*Endémico*	*CITES*
Aves		Troglodytidae		No		NO	NO
PRESENCIA			*Registro*	*Abundancia*	*Densidad*	*Distribución*	*Indiv. a afectar*
Sist. Amb.	*Área Influencia*	*Proyecto*					
SI	NO	NO	Bibliografia				

Nombre científico (nombre común)							
4.- Campylorhynchus zonatus (matraca tropical)							
Clase		*Familia*		*NOM-059*		*Endémico*	*CITES*
Aves		Troglodytidae		No		NO	NO
PRESENCIA			*Registro*	*Abundancia*	*Densidad*	*Distribución*	*Indiv. a afectar*
Sist. Amb.	*Área Influencia*	*Proyecto*					

SI	NO	NO	Bibliografia				

Nombre científico (nombre común)

5.- Columba livia (Paloma doméstica)

Clase	*Familia*	*NOM-059*	*Endémico*	*CITES*
Aves	Columbidae	No	NO	NO

PRESENCIA			*Registro*	*Abundancia*	*Densidad*	*Distribución*	*Indiv. a afectar*
Sist. Amb.	*Área Influencia*	*Proyecto*					
SI	NO	NO	Bibliografia				

Nombre científico (nombre común)

6.- Danaus eresimus (por definir)

Clase	*Familia*	*NOM-059*	*Endémico*	*CITES*
Insecta	NYMPHALIDAE	No	NO	NO

PRESENCIA			*Registro*	*Abundancia*	*Densidad*	*Distribución*	*Indiv. a afectar*
Sist. Amb.	*Área Influencia*	*Proyecto*					
SI	NO	NO	Bibliografia				

Nombre científico (nombre común)

7.- Gryllus domesticus (Grillo)

Clase	*Familia*	*NOM-059*	*Endémico*	*CITES*
Insecta	Gryllidae	No	NO	NO

PRESENCIA			*Registro*	*Abundancia*	*Densidad*	*Distribución*	*Indiv. a afectar*
Sist. Amb.	*Área Influencia*	*Proyecto*					
SI	SI	NO	Bibliografia				

Nombre científico (nombre común)

8.- Lithobates brownorum (rana de Brown)

Clase	*Familia*	*NOM-059*	*Endémico*	*CITES*
Amphibia	Ranidae	No	NO	NO

PRESENCIA			*Registro*	*Abundancia*	*Densidad*	*Distribución*	*Indiv. a afectar*
Sist. Amb.	*Área Influencia*	*Proyecto*					
SI	NO	NO	Bibliografia				

Nombre científico (nombre común)

9.- Phoebis sennae (Mariposa)

Clase	*Familia*	*NOM-059*	*Endémico*	*CITES*
Insecta	PIERIDAE	No	NO	NO

PRESENCIA	*Registro*	*Abundancia*	*Densidad*	*Distribución*	*Indiv. a afectar*

Sist. Amb.	Área Influencia	Proyecto					
SI	NO	NO	Bibliografia				

Nombre científico (nombre común)

10.- Quiscalus mexicanus (zanate mexicano)

Clase	Familia	NOM-059	Endémico	CITES
Aves	Icteridae	No	NO	NO

PRESENCIA			Registro	Abundancia	Densidad	Distribución	Indiv. a afectar
Sist. Amb.	Área Influencia	Proyecto					
SI	NO	NO	Bibliografia				

Nombre científico (nombre común)

11.- Rhinella marina (sapo gigante)

Clase	Familia	NOM-059	Endémico	CITES
Amphibia	Bufonidae	No	NO	NO

PRESENCIA			Registro	Abundancia	Densidad	Distribución	Indiv. a afectar
Sist. Amb.	Área Influencia	Proyecto					
SI	NO	NO	Bibliografia				

Nombre científico (nombre común)

12.- Sciurus aureogaster (Ardilla gris)

Clase	Familia	NOM-059	Endémico	CITES
Mammalia	Sciuridae	No	NO	NO

PRESENCIA			Registro	Abundancia	Densidad	Distribución	Indiv. a afectar
Sist. Amb.	Área Influencia	Proyecto					
SI	NO	NO	Bibliografia				

Nombre científico (nombre común)

13.- Smilisca baudinii (rana de árbol mexicana común)

Clase	Familia	NOM-059	Endémico	CITES
Amphibia	Hylidae	No	NO	NO

PRESENCIA			Registro	Abundancia	Densidad	Distribución	Indiv. a afectar
Sist. Amb.	Área Influencia	Proyecto					
SI	NO	NO	Bibliografia				

#	Nombre	Descripción	Anexo
Sin registros.			

4.2.2.4. Análisis Biológico y Ecológico

Al realizar recorridos en la zona de influencia del proyecto se observó que la vegetación que resultaría afectada sería resultaria ser aquella que crece a orillas de la vía de comunicación ya existente que, debido a sus características fenológicas crece con gran rapidez durante la temporada de lluvias. Adicionalmente, los árboles que se verán afectados, son especies no nativas y que han sido introducidas por los habitantes. Que si bien el proyecto se encuentra en su totalidad dentro de una área de Importancia para la Conservación de las Aves en la cual se presentan importantes intercambios biologicos entre las diferentes especies que habitan el SAR el tamaño de la zona de influencia del proyecto resulta ser un impacto de poca magnitud pero que debe de tomarse en cuenta sobre todo a la hora de determinar las medidas preventivas y de mitigación.

4.3. Paisaje

Como sistemas vivos constituimos una unidad en el espacio físico y biológico, es decir, una unidad topológica y operacionalmente disociable de su medio físico y biótico, somos una organización autopoiética1. Como sistemas culturales formamos parte de ecosistemas integrados por ideas, saberes, creencias y mitos, que viven sus propias vidas. La originalidad de la especie humana, los rasgos que definen su identidad entre los demás seres vivos que comparten con él la biósfera y que le otorgan su autonomía como sistema viviente, están dados por esta organización autopoiética y por su capacidad para engendrar su propia noósfera2. Para este tipo de estudios (MIA-P), el observador genera un paisaje a partir de lo que puede llegar a percibir de cierto territorio con sólo la observación. Por lo tanto, el paisaje pasa a ser una realidad física experimentada individualmente (subjetivo), donde influyen los rasgos culturales y personalidad, condicionada por la percepción.
En este caso la aproximación al paisaje es desde el área y/o zona del proyecto y lo que importa no es tanto el conjunto del paisaje-territorio como la parte de él que se muestra al espectador, sino el entorno visual que se logra percibir desde su punto de observación (cuenca visual). La evaluación visual busca establecer el valor escénico intrínseco del paisaje en estudio y el grado de vulnerabilidad que presenta éste a las características del proyecto.

#	Nombre	Descripción	Anexo
Sin registros.			

4.4. Medio Socioeconómico

4.4.1. Dinámica Población

San Juan Bautista Tuxtepec es un importante productor de caña de azúcar, la cual es utilizada para la obtención de azúcar refinada. De la producción total de caña del estado, el 28.3% es producido en este municipio, con 1793 unidades de producción de las 10,779 que existen a nivel estatal. La producción de otros cultivos perennes representa el 6.16 % de la producción estatal, porcentaje también significativo.

Por otra parte, la ganadería, actividad orientada a la explotación de bovinos y porcinos. En menor medida a equinos y ovinos, así como también avicultura, pesca y cunicultura, donde la mayor parte de estas actividades se basan en técnicas extensivas. Lo anterior refleja que es necesario una mayor utilización de tecnología en las actividades agrícolas y ganaderas, ya que a futuro puede implicar el descenso en los niveles de producción, desgaste del suelo, y, por tanto, disminución de la rentabilidad de las actividades agropecuarias.

Para el 2004, considerando el total de unidades económicas existentes en el estado, Tuxtepec concentra el 4.08% deéstas, lo cual refleja la importancia económica del municipio para la economía estatal. De las 4,369 unidades económicas que realizan sus actividades dentro del territorio municipal, el 9.34% se dedican a actividades del sector secundario, mientras que 90.66% se dedica a actividades del sector servicios. Respecto al personal ocupado, la estructura municipal es muy similar a la estatal; al municipio corresponde el 6.28% del empleo estatal en unidades económicas, cifra que es significativa, lo que por una parte explica la importancia demográfica del municipio con respecto al estado. En las actividades que se consideran del sector primario sólo se emplean 23 de las 19,026 personas ocupadas, lo que resalta la escasa importancia de estas actividades en la economía municipal; el 27.15% de éstas se ocupan en el sector secundario, y el grueso del personal ocupado, esto es, el 72.62%, se encuentra laborando en actividades de servicios. El sector servicios se concentra mayoritariamente en la cabecera municipal, pues es ahí donde el requerimiento de los servicios, tanto de las familias como de las empresas, es más intenso. La actividad que concentra un mayor número de personal ocupado es el comercio al por menor, con 6,541 personas, seguida por los Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas (1,728 personas). En el 2004, la Producción Bruta Total del municipio represento 8.88% de la PBT estatal, considerándose a Tuxtepec por esta alta participación, de los municipios más importantes de la generación de riqueza en el Estado. De esta cifra, el 73.22% es generado por el sector industrial, el 26.77% por el sector servicios y el 0.01% por la pesca y acuicultura.

Este municipio es uno de los pocos del estado que concentra diversas industrias, entre ellas, la Cervecera del Trópico, el Ingenio Adolfo López Mateos, la Fábrica de Papel del Grupo PIPSAMEX, la beneficiadora de hule BICHOSA, la Empacadora de Carnes del Papaloapan, S.A. de C.V., además de las hidroeléctricas de Temascal Presa Miguel Alemán.

San Juan Bautista Tuxtepec es un municipio rico en recursos naturales, con condiciones climáticas favorables para el desempeño de las actividades relacionadas con el sector primario, por tanto, tiene el potencial para proporcionar las materias primas a la industria manufacturera, y su ubicación geográfica, reúne las características para el desarrollo de las actividades comerciales. Entre las limitantes que podemos mencionar esta la falta de planeación del desarrollo de las actividades productivas, ya que la incipiente organización hace que no se maximice el uso de los recursos naturales, y ante la ausencia de estrategias sustentables que tomen en cuenta la preservación del medio ambiente, el deterioro de los mismos, con la contaminación como principal limitante, es una seria amenaza al desarrollo local y al bienestar de la sociedad en su conjunto.

Los principales centros de abasto al igual que todos los servicios se centralizan en la ciudad de Tuxtepec, esto ha generado una relación de dependencia de las localidades rurales hacia el centro urbano generando con ello el flujo de personas provenientes de las localidades con deficiencia en el servicio, o que no tienen cobertura en estos ámbitos. A nivel municipal existen 1,119 comercios establecidos en el municipio, localizándose la mayor parte de estos en la cabecera. Cuenta con mercados municipales que son el Mercado Ricardo Flores Magón y el Mercado Central, además de un tianguis y establecimientos comerciales de todo tipo en donde se encuentran artículos de primera necesidad.

4.4.2. Localidades con población indígena ubicadas dentro del proyecto

Localidad	**Entidad Federativa**	**Nombre Municipio**	**Población Masculina**	**Población Femenina**	**Total Viviendas**	**Población Total**	**Mun.Pob.Ind.**	**Ámbito**	**Población Indígena**
El Porvenir	Oaxaca	San Juan Bautista Tuxtepec	454	437	218	891	Mpio. con presencia indígena	Rural	707
Tipo Localidad	Localidades con una proporción de población indígena mayor o igual a 40% de su población total								

Los Mangales (La Estopa)	Oaxaca	San Juan Bautista Tuxtepec	131	111	59	242	Mpio. con presencia indígena	Rural	24
Tipo Localidad	Localidades con menos de 40% de PI y menos de 150 indígenas entre su población total								
Rancho Nuevo Jonotal	Oaxaca	San Juan Bautista Tuxtepec	206	201	111	407	Mpio. con presencia indígena	Rural	106
Tipo Localidad	Localidades con menos de 40% de PI y menos de 150 indígenas entre su población total								
Francisco I. Madero de los Cerritos Río Tonto	Oaxaca	San Juan Bautista Tuxtepec	19	19	10	38	Mpio. con presencia indígena	Rural	25
Tipo Localidad	Localidades con una proporción de población indígena mayor o igual a 40% de su población total								
Francisco I. Madero (Los Cerritos)	Oaxaca	San Juan Bautista Tuxtepec	46	63	27	109	Mpio. con presencia indígena	Rural	41
Tipo Localidad	Localidades con menos de 40% de PI y menos de 150 indígenas entre su población total								
Buenos Aires el Apompo	Oaxaca	San Juan Bautista Tuxtepec	290	281	132	571	Mpio. con presencia indígena	Rural	564
Tipo Localidad	Localidades con una proporción de población indígena mayor o igual a 40% de su población total								
San Antonio Abad (Cerro Chango)	Oaxaca	San Miguel Soyaltepec	85	74	40	159	Municipio indígena	Rural	24
Tipo Localidad	Localidades con menos de 40% de PI y menos de 150 indígenas entre su población total								

Arroyo Macín	Oaxaca	San Miguel Soyaltepec	*	*	1	1	-	Rural	0
Tipo Localidad	Sin registro de presencia indígena (No se incluyen en la clasificación de la CDI)								
Paraíso Río Tonto	Veracruz	Tres Valles	212	194	104	406	-	Rural	0
Tipo Localidad	Sin registro de presencia indígena (No se incluyen en la clasificación de la CDI)								
San Camilo Río Tonto	Veracruz	Tres Valles	*	*	2	6	-	Rural	0
Tipo Localidad	Sin registro de presencia indígena (No se incluyen en la clasificación de la CDI)								
Los Valdez	Veracruz	Tres Valles	*	*	1	2	-	Rural	0
Tipo Localidad	Sin registro de presencia indígena (No se incluyen en la clasificación de la CDI)								
Las Palomas	Veracruz	Tres Valles	*	*	1	7	-	Rural	0
Tipo Localidad	Sin registro de presencia indígena (No se incluyen en la clasificación de la CDI)								

4.5. Diagnóstico Ambiental

El estado actual del SAR es un reflejo de la evolución natural de los ecosistemas así como de las relaciones históricas entre la población con el medio ambiente, un indicador de las condiciones actuales de los factores que lo integran es el paisaje, a través del cual se puede percibir el estado de los ecosistemas, de las comunidades animales, uso y aprovechamiento del suelo y, por tanto, del estilo del desarrollo de la sociedad y de la calidad de gestión de dicho desarrollo (Gómez Orea, 1999).

El SAR se ubica dentro de una topoforma denominado valle, por lo que no presenta grandes pendientes o declives y debido a esto el uso de suelo presente dentro de este no es muy variado, es por ello que el proyecto solo influye en el

uso de suelo denominados Agricultura de temporal semipermanente. El área en estudio se localiza en el Municipio de San Juan Bautista Tuxtepec, hacia el norte del mismo. Ubicado en la región hidrológica RH28 Papaloapan, en la cuenca Río Papaloapan, en la subcuenca del Río Papaloapan. De acuerdo al sistema de clasificación de Köopen, modificado por García, para la República Mexicana, el municipio de San Juan Bautista Tuxtepec y en el cual se desarrollará el proyecto presenta un clima cálido húmedo temperatura media anual

mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Y sobre un tipo de suelo denominado Conglomerado Tm (cg) el cual corresponde a la unidad geológica mas extensa por tratarse de un 46.64% del total de la extensión territorial del municipio.

Asi mismo el proyecto se pretende realizar dentro de un municipio sujeto a peligro por inundación ya que el volumen de los Ríos Papaloapan y Tonto provoca un grado de peligro alto de acuerdo al Atlas de Riesgo del Municipio (2011) principalmente para localidades como El Porvenir la cual es las más cercanas a la zona del proyecto. De estos dos escurrimientos el que presenta una posible afectación mayor, es el Río Papaloapan el cual históricamente presenta mayores escurrimientos que el Río Tonto.

El SAR tambien se encuentra en su totalidad dentro de un área de Importancia para la Conservación de las Aves por lo que es de suma importancia considerar los intercambios biologicos que se realizan dentro del área de influencia del proyecto que por ser de un tamaño reducido deben enfocarse los esfuerzos de manejo de especies en el ahuyentamiento y no en la captura y/o reubicación.

En cuestión de flora el área del proyecto esta rodeada de zonas de agricultura con arboles ubicados de manera sistematica para la delimitación de los predios enfocados al cultivo de caña lo cual es la principal actividad productiva de la región.

#	Nombre	Descripción	Anexo
Sin registros.			

5. Identificación, Descripción y Evaluación de los impactos ambientales.

5.1. Metodología para Identificar y Evaluar los Impactos Ambientales

5.1.1. Metodología para Identificar y Evaluar los Impactos Ambientales

La identificación de los impactos ambientales potenciales se realiza mediante una Matriz de Interacción tipo Leopold modificada, ya que este método es ampliamente usado en los procesos de Evaluación de Impacto Ambiental (Gómez Orea, 2003). Consiste en identificar la interacción de las acciones listadas en el programa general de trabajo indicadas en el eje de las "X" de la Matriz y los componentes ambientales e indicadores de impacto descritos en el eje de las "Y". El cruce de los dos ejes se identifica como un Impacto Ambiental Potencial (I.A.P.), clasificando la influencia sobre el componente ambiental como se muestra a continuación:

N para interacciones negativas (ROJO).

P para interacciones positivas (VERDE).

Espacio en blanco cuando no haya interacción

Los indicadores de los impactos potenciales se han definido en función de su pertenencia al entorno del proyecto, ya que la evaluación de ellos deriva de su papel en un ámbito de referencia bien definido. Si en un primer momento se circunscribió el entorno a la localización geográfica del proyecto, se debió al hecho de tener en cuenta esta consideración. Con la información presentada y relacionada con la extensa ocupación territorial de la región, es necesario acotar la ubicación de los impactos a un espacio más local, en la idea de que la alteración de un factor ambiental, sólo puede entenderse en términos relativos, es decir, de la parte que se afecte respecto a la totalidad existente.

Así pues, el entorno se ha considerado como un sistema constituido por elementos y procesos cuyo estudio se facilita si se agrupan en paquetes que, a su vez, son subsistemas de aquel, a saber: Medio físico o sistemas constituido por los elementos y procesos del sistema natural, tal y como se encuentra en la actualidad, incluye clima, aire, suelo, agua, geología, litología topografía, flora y fauna. Población, sus actividades, atributos, formas de vida, pautas de comportamiento, modo de producción estructura, etc.

Posteriormente se describen los impactos ambientales identificados durante las etapas de preparación, construcción, operación y mantenimiento del proyecto de pavimentación del camino ya existente. Subrayando, que la tabla se compone en la primera columna por el factor ambiental influenciado, la segunda está definida por la o las actividades del Proyecto que pueden causar un impacto ambiental, mismas que están indicadas en la

matriz de interacción y en la tercera se definen los posibles impactos ambientales basados en los indicadores de impacto.

Y por ultimo se evaluan los impactos ambientales mediante la metodología de Fernández-Vítora (1993), la cual consiste en asignar un valor de importancia a cada impacto, en función del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, dando una serie de atributos cualitativos que se describen en las líneas siguientes.

Carácter del impacto o naturaleza. Los impactos pueden ser beneficiosos (positivos) o perjudiciales (negativos). Los primeros son caracterizados por el signo positivo **(+)**, los segundos se los expresan como negativos **(-)**.

Efecto. El impacto de una acción sobre el medio puede ser ¿directo¿, es decir impactar en forma directa, o ¿indirecto¿ es decir se produce como consecuencia del efecto primario el que, por tanto, devendría en causal de segundo orden.

Efecto secundario	1
Efecto directo	4

Magnitud/Intensidad. Representa la incidencia de la acción causal sobre el factor impactado en el área en la que se produce el efecto.

Baja	1
Media baja	2
Media alta	3
Alta	4
Muy alta	8
Total	12

Extensión. A veces la incidencia del impacto está circunscrita; en otros casos se extiende disminuyendo sus efectos hasta que los mismos no son medibles.

Impacto puntual	1
Impacto parcial	2
Impacto extenso	4
Impacto total	8

Momento. Se refiere al tiempo transcurrido entre la acción y la aparición del impacto.

Inmediato	4
Corto plazo (menos de un año)	4
Mediano plazo (1 a 5 años)	2

Inmediato	4
Largo plazo (más de 5 años)	1

Persistencia. Se refiere al tiempo que el efecto se manifiesta hasta que se retorne a la situación inicial en forma natural o a través de medidas correctoras.

Fugaz	1
Temporal (entre 1 y 10 años)	2
Permanente (duración mayor a 10 años)	4

Reversibilidad. Este atributo está referido a la posibilidad de recuperación del componente del medio o factor afectado por una determinada acción.

Corto plazo (menos de un año)	1
Mediano plazo (1 a 5 años)	2
Irreversible (más de 10 años)	4

Recuperabilidad. Mide la posibilidad de recuperar (total o parcialmente) las condiciones de calidad ambiental iniciales como consecuencia de la aplicación de medidas correctoras.

Si la recuperación puede ser total e inmediata	1
Si la recuperación puede ser total a mediano plazo	2
Si la recuperación puede ser parcial (mitigación)	4
Si es irrecuperable	8

Sinergia. Se refiere a que el efecto global de dos o más efectos simples es mayor a la suma de ellos, es decir a cuando los efectos actúan en forma independiente.

Si la acción no es sinérgica sobre un factor	1
Si presenta un sinergismo moderado	2
Si es altamente sinérgico	4

Acumulación. Se refiere al aumento del efecto cuando persiste la causa (efecto de las substancias tóxicas).

No existen efectos acumulativos	1
Existen efectos acumulativos	4

Periodicidad. Este atributo hace referencia al ritmo de aparición del impacto. Se le asigna los siguientes valores.

Si los efectos son continuos	4
Si los efectos son periódicos	2
Si son discontinuos	1

y así finalmente expresar la ¿importancia del impacto¿ a través de la siguiente formula:

I = ± (Intensidad (x3) + Extensión (x2) + Momento + Persistencia + Reversibilidad + Sinergismo + Acumulación + Efecto + Periodicidad + Recuperabilidad)

Los valores de importancia del impacto varían entre 13 y 100 y se clasifican como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla V.5 Escala de valores de importancia de los I.A.P.

IMPORTANCIA	INTERVALO DE VALORES
Irrelevantes (o compatibles)	Cuando presentan valores menores a 25
Moderados	Cuando presentan valores entre 25 y 50
Severos	Cuando presentan valores entre 50 y 75
Críticos	Cuando su valor es mayor de 75

5.1.2. Justificación para todos los formatos capturados

La matriz de Leopold es una manera simple de resumir y jerarquizar los impactos ambientales, y concentrar el esfuerzo en aquéllos que se consideren mayores. La ventaja de la matriz es su recordatorio de toda la gama de acciones, factores, e impactos. En la medida de lo posible, la asignación de magnitud debe basarse en información de hecho. Sin embargo, la asignación de importancia puede dejar cierto margen para la opinión subjetiva del evaluador. Esta separación explícita de hecho y opinión es una ventaja de la matriz de Leopold.

Los resultados son un conjunto de juicos de valores pero no de manera cuantitativa cuyo objetivo es el de garantizar que los impactos de diversas acciones sean evaluados y considerados en la etapa de planeación del proyecto para que las autoridades ambientales las avalen e indiquen las acciones a tomar durante todo el desarrollo del proyecto. En el análisis de un impacto ambiental, se requiere de identificar dos aspectos de cada acción que puede tener presión sobre el medio ambiente; uno es la magnitud

que tendrá el impacto sobre los sectores específicos del medio ambiente, esta magnitud, se considera en el sentido de grado, tamaño o escala; el otro aspecto es la importancia de cada una de las acciones propuestas sobre las características y condiciones ambientales. Se considera que la Matriz de Leopold es una forma muy simple y es la base fundamental de todas las matrices de impacto que se han desarrollado después de Leopold en 1971, resume y jerarquiza los impactos ambientales y concentra los esfuerzos en aquellos que se consideran mayores. La Matriz, puede recoger hasta 100 acciones y 90 elementos en donde se aplicaron los métodos cualitativos y cuantitativos, esta matríz se considera la necesaria para obtener los impactos ambientales en sus diferentes etapas y la afectación que estos pueden tener sobre los componentes bióticos o abióticos. Esta Matriz, presentan dos componentes principales, por un lado analiza las acciones del proyecto y por el otro lado, se confrontan con las variables o componentes ambientales. Para describir los impactos ambientales que traerá como consecuencia el desarrollo del proyecto en todas sus etapas, se definieron las acciones que se provocaran antes, durante y después del proyecto, se definieron las acciones que se desarrollarán durante las etapas y los componentes ambientales que se afectarían, se elaboró la matriz de causa - efecto.

#	Nombre	Descripción	Anexo
Sin registros.			

5.2. Resultados de Evaluación de los Impactos Ambientales

Preparación del sitio

Impacto identificado: Cambio de relieve natural.
Descripción: Se realizara movimiento de cobertura vegetal.
Caracterización: La instalación de pilotes que soporten la estructura del puente resulta en la necesidad de remover toda cobertura vegetal cercana a la zona de construcción de estos pilotes.
Indicador: Metros cúbicos de material removido.

Tipos de impacto				
Naturaleza	**Impacto generado**	**Magnitud**	**Duración**	**Intensidad**
Negativo o Adverso	Simple	Poco significativo	Permanente	Poco 1 - 2.5

Impacto identificado: Erosión del suelo.
Descripción: Remoción de la capa arcillosa con la que cuenta el tipo de suelo.
Caracterización: Proceso de nivelación de terreno para la instalación de lozas de acceso

al puente.

Indicador: Metros cuadrados de suelo a remover.

Tipos de impacto				
Naturaleza	**Impacto generado**	**Magnitud**	**Duración**	**Intensidad**
Negativo o Adverso	Simple	Poco significativo	Permanente	Poco 1 - 2.5

Impacto identificado: Desplazamiento de la fauna local.

Descripción: El área que será desmontada y despalmada por las actividades del Proyecto, es parte del hábitat de diferentes especies locales de fauna, la cual será desplazada hacia las zonas colindantes.

Caracterización: En el área de influencia del proyecto se presentará el desplazamiento de fauna debido a la alteración del suelo y la presencia de actividades diferentes a las cotidianas.

Indicador: Número de avistamientos, evidencia fotográfica.

Tipos de impacto				
Naturaleza	**Impacto generado**	**Magnitud**	**Duración**	**Intensidad**
Negativo o Adverso	Sinérgico	Moderadamente significativo	Permanente	Medio 2.5 - 5

Impacto identificado: Pérdida de cobertura vegetal.

Descripción: Retiro de ejemplares arbóreos.

Caracterización: Retiro de los ejemplares arbóreos y arbustos que puedan interferir con la maniobrabilidad de la maquinaria.

Indicador: Número de ejemplares a trasplantar o remover.

Tipos de impacto				
Naturaleza	**Impacto generado**	**Magnitud**	**Duración**	**Intensidad**
Negativo o Adverso	Sinérgico	Poco significativo	Permanente	Medio 2.5 - 5

Construcción

Impacto identificado: Molestias a la población.

Descripción: Las acciones de construcción tienen un alto potencial de generar demoras en el tiempo de viaje por interrupción del tránsito vehicular, por ello la posible molestia temporal de la población que transite por la zona.

Caracterización: Aumento de transito, aumento del tiempo de traslado.

Indicador: Días de actividades. Duración del proyecto.

Tipos de impacto

Naturaleza	Impacto generado	Magnitud	Duración	Intensidad
Negativo o Adverso	Simple	Moderadamente significativo	Temporal	Poco 1 - 2.5

Impacto identificado: Compactación del suelo.
Descripción: Por las acciones requeridas para salvar el accidente geografico existente se requerirá la compactación del suelo en las zonas de acceso al puente, lo que repercutirá en las características físicas del suelo (porosidad y permeabilidad), las cuales serán modificadas, ocasionando una menor infiltración de agua pluvial en este sitio.
Caracterización: Disminución de porosidad y permeabilidad.
Indicador: Metros cuadrados de superficie impermeable.

Tipos de impacto				
Naturaleza	**Impacto generado**	**Magnitud**	**Duración**	**Intensidad**
Negativo o Adverso	Simple	Significativo	Permanente	Medio 2.5 - 5

Impacto identificado: Calidad del agua/ Utilización de recursos
Descripción: El uso del recurso agua en cantidades excesivas en las actividades de preparación y construcción repercutirá en un impacto ambiental.
Caracterización: Se debe evitar un uso irracional del recurso hídrico tanto para mitigar el impacto ambiental y en adición optimizar el uso de los recursos durante el proceso constructivo.
Indicador: Litros o metros cúbicos de agua utilizados.

Tipos de impacto				
Naturaleza	**Impacto generado**	**Magnitud**	**Duración**	**Intensidad**
Negativo o Adverso	Simple	Poco significativo	Permanente	Medio 2.5 - 5

Impacto identificado: Modificación de causes o escorrentías.
Descripción: La actividades de construcción y la colocación de asfalto disminuiran la permeabilidad de la zona creando nuevo o sobrecargando las escorrentías ya existentes que desembocan en el accidente geográfico que se pretende salvar con la construcción del puente. Así mismo se realizará un encauce antropológico de los escurrimientos superficiales mediante obras de drenaje.
Caracterización: Encauce antropológicos y modificación de las escorrentías naturales.
Indicador: Cantidad de obras de drenaje.

Tipos de impacto				
Naturaleza	**Impacto generado**	**Magnitud**	**Duración**	**Intensidad**
Negativo o Adverso	Sinérgico	Moderadamente significativo	Temporal	Medio 2.5 - 5

Impacto identificado: Disminución de la calidad del aire.
Descripción: La contaminación del aire en el sitio donde se llevará a cabo el proyecto por acciones como el movimiento de tierras que provocaran incremento de partículas suspendidas, así como la emisión de gases de combustión y niveles altos de ruido, puede causar molestias temporales a los habitantes de los predios vecinos y a los automovilistas que se trasladen por el sitio del Proyecto, identificando a éste como un impacto ambiental potencial.
Caracterización: El uso de vehículos automotores conlleva a la emisión de gases contaminantes de la atmósfera, dependiendo del estado de los motores, estos gases pueden ser mitigados. En adición el ruido generado por la maquinaria a utilizar durante el proceso constructivo puede ocasionar molestias a la población cercana al área de trabajo.
Indicador: Cantidad de horas del uso de maquinas con motor de combustión interna.

Tipos de impacto				
Naturaleza	**Impacto generado**	**Magnitud**	**Duración**	**Intensidad**
Negativo o Adverso	Sinérgico	Moderadamente significativo	Temporal	Medio 2.5 - 5

Operación y Matenimiento

Impacto identificado: Ingreso y mejora económica de la población local.
Descripción: La construcción de la obra aportará una serie de beneficios económicos, en especial a las poblaciones cercanas al proyecto y principalmente aquellas de la zona sur y centro del municipio de San Juan Bautista Tuxtepec.
Caracterización: Mejora del intercambio de productos y servicios entre las diferentes localidades cercanas al proyecto.
Indicador: Intercambio de productos y servicios de las diferentes localidades.

Tipos de impacto				
Naturaleza	**Impacto generado**	**Magnitud**	**Duración**	**Intensidad**
Positivo o Benéfico	Sinérgico	Significativo	Permanente	Alto 5 - 7.5

Abandono

Adjuntos

#	Nombre	Descripción	Anexo
Sin registros.			

6. Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales.

6.1. Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales

Etapa	Impacto	Recursos Necesarios	Indicadores de eficiencia ambiental
PREPARACIÓN DEL SITIO	Cambio de relieve natural.	Equipos para delimitar las áreas de trabajo. Instalación temporal de señaletica. Utilización de radios para una comunicación eficiente.	Evidencia fotográfica.
Medida(s) Propuesta(s)	No se realizará el movimiento de tierras ni la compactación del suelo fuera de lo establecido en el trazo del Proyecto.		
PREPARACIÓN DEL SITIO	Desplazamiento de la fauna local.	Biólogo especialista en la materia, personal y trabajadores para las actividades de ahuyentamiento, captura y manejo. Trampas tomahawk, trampas de caída, camarás trampa, redes de niebla, gancho herpetologico, TONG, sacos de manta, GPS, claves de identificación, guantes de carnaza.	Número de actividades de ahuyentamiento. Cantidad de especies reubicadas.
Medida(s) Propuesta(s)	Acciones de ahuyentamiento de ejemplares de especies de fauna silvestre presentes en la zona de influenca del proyecto, así como su reubicación en áreas con vegetación natural y condiciones ambientales similares. El retiro de vegetación se realizará de forma programada, gradual, direccional y por estratos, con el propósito de permitir el desplazamiento autónomo de los animales hacia las zonas colindantes que conservarán su vegetación original. Los trabajadores de la obra recibirán capacitación respecto de la importancia de la conservación de la fauna silvestre; se prohibirá la caza o captura de ejemplares de cualquier especie. Las rutas de traslado de materiales en las zonas próximas al trazo se limitarán a las mínimas necesarias.		
PREPARACIÓN DEL SITIO	Erosión del suelo.	Excavadora, retroexcavadora, supervisión integral de obra, señaletica para delimitación.	Evidencia fotográfica.

Medida(s) Propuesta(s)	El desmonte y despalme se realizará exclusivamente en las superficies indispensables para la ejecución del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal y preservando su función en la retención del suelo y la estabilidad del terreno.		
PREPARACIÓN DEL SITIO	Pérdida de cobertura vegetal.	Biólogo para la identificación de especies. 3 asistentes para la labor de preparación de sitio destino. Motosierra o serrucho para labores de poda. Maquinaria diversa para aquellos ejemplares que requieran un traslado a otra zona cercana al proyecto. Bocinas y grabaciones para ahuyentamiento de especies.	Cantidad de especies rescatadas. Evidencia fotografica.
Medida(s) Propuesta(s)	El desmonte y despalme se realizará exclusivamente en las superficies que resulten indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal. La flora que sea registrada en el área que abarcará el proyecto y que se encuentre en alguna categoría de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010, tendrá que rescatarse y reubicarse de acuerdo al Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna que se diseñará para el Proyecto. Las actividades de rescate de flora serán coordinadas por un especialista en la materia, quien se encargará de capacitar previamente al personal y trabajadores que asistan en dichas labores, sobre la forma de extracción, manejo y cuidados que requieren los ejemplares.		
CONSTRUCCIÓN	Calidad del agua/ Utilización de recursos	Capacitador. Cámara fotográfica.	Evidencia fotográfica.
Medida(s) Propuesta(s)	Capacitación continua al personal en materia de ahorro y uso eficiente de agua. El agua utilizada para la ejecución del proyecto, deberá ser suministrada a través de carros tanque (pipas), por lo que promovente deberá solicitar a sus proveedores, que demuestren que se abastecen de pozos que cuentan con Título de Concesión para su aprovechamiento debidamente autorizados por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).		
CONSTRUCCIÓN	Compactación del suelo.	Equipos de señalamiento como conos y cintas.	Evidencia fotográfica.
Medida(s) Propuesta(s)	Delimitar puntual y eficientemente las zonas de trabajo para las diferentes etapas de construcción.		
CONSTRUCCIÓN	Disminución de la calidad del aire.	Bitácoras de mantenimiento. Lonas.	Evidencia fotográfica.

Medida(s) Propuesta(s)	Durante todas las etapas de desarrollo del proyecto se prohibirá la quema de vegetación y/o basura. Los camiones de transporte de material de construcción deberán cubrir con lona dichos materiales, evitando el desprendimiento de partículas a la atmósfera y la caída de los mismos durante el trayecto al sitio donde se ejecutará el proyecto. Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y las emisiones de gases de combustión se mantengan dentro de los límites aceptables por la normatividad ambiental.		
CONSTRUCCIÓN	Modificación de causes o escorrentías.	Obras de drenaje.	Número de obras de drenaje. Evidencia fotografica.
Medida(s) Propuesta(s)	Obras de drenaje para encauce de los escurrimientos superficiales de las zonas con suelo impermeable con dirección a la falla geológica la cual de manera natural encausa las aguas pluviales.		
CONSTRUCCIÓN	Molestias a la población.	Bitácora de mantenimiento. Evidencia fotográfica de las actividades de mantenimiento.	Número e intervalo de las actividades de mantenimiento.
Medida(s) Propuesta(s)	Se dará mantenimiento a la maquinaria, equipo y vehículos empleados, previo a su traslado al sitio de donde se ejecutará la obra, esto como mantenimiento preventivo y así atenuar los niveles sonoros que produce la maquinaria. Los trabajos de preparación del sitio y construcción se realizarán en horario diurno. En las áreas del derecho de vía donde sea posible, se mantendrá la vegetación existente, de manera que se cuente con cortinas vegetales que amortigüen la dispersión de emisiones sonoras y se mitigue la perturbación de hábitat y la migración de fauna silvestre.		
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Ingreso y mejora económica de la población local.	Personal.	Contratos.
Medida(s) Propuesta(s)	Contratación de personal dentro de la zona de influencia del proyecto.		

#	Nombre	Descripción	Anexo
Sin registros.			

7. Pronósticos Ambientales y en su caso, Evaluación de Alternativas.

7.1. Pronósticos Ambientales y en su caso Evaluación de Alternativas

7.1.1. Escenario sin proyecto

Con fundamento en lo desarrollado en el capítulo IV podemos determinar que el municipio de San Juan Bautista Tuxtepec se encuentra en una zona susceptible a inundaciones debido a cuestiones topográficas y la dinámica de la cuenca lo que promueve el azolve de ríos induciendo afectaciones a la vida acuática. Este es uno de los aspectos más importantes de la zona y no cambiará por cuestiones antropológicas, por lo que dicha tendencia a las inundaciones continuará provocando afectaciones en la región. Así mismo dicha región ha sido atractiva para el establecimiento de zonas agrícolas por los suelos y climas con los que cuenta, esto queda como certeza en la zona de influencia del proyecto ya que ambos caminos de acceso están rodeados de cultivos de caña (*Saccharum officinarum*), esta actividad económica es la principal de la región.

De acuerdo al Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria de México el 95% de la mercancía se mueve por medio de camiones, actualmente ciertas zonas productivas de la región cercana al proyecto no se encuentran comunicadas por vías directas a la principal zona de compra y venta de alimentos por lo que sus gastos por transporte incrementan disminuyendo sus ganancias lo que promueve en algunos casos cambios de uso de suelo de otras zonas sumando así impactos ambientales negativos que repercutirán en la adaptación al cambio climático en la región.

7.1.2. Escenario con proyecto

El desarrollo del proyecto, por sus dimensiones y localización no representa una obra de alto impacto que pueda aumentar de forma significativa los índices de inundación en la zona ya que a pesar de que requiere contar con características constructivas que harán su superficie impermeable también se contemplan obras de drenaje que conducirán las agua pluviales a los escurrimientos naturales actuales que desembocan en el accidente geográfico que se pretende salvar. En adición esta obra pretende ser una vía de comunicación por la cual puedan transitar vehículos y sea funcional para un intercambio de productos y servicios directos en la región ya que el puente actual no permite el paso de vehículos de más de dos ruedas. El proyecto, durante su etapa de construcción y en menor medida durante su etapa de operación generará ruido por el tránsito vehicular, lo

que desplazara en mayor medida a la fauna local de la zona de influencia del proyecto lo cual ha sido valorado durante este estudio como un impacto ambiental negativo pero poco significativo por las dimensiones del proyecto. En adición cabe aclarar que para el desarrollo del proyecto han sido realizados estudios geológicos e hidrogeólogos para verificar la viabilidad y las características necesarias para la realización del proyecto y dichos resultados mostraron que la obra no se encontrará en riesgo en caso de algún evento climático propio de la región como lo son las inundaciones. Las actividades del proyecto tienen injerencia directa de generar un impacto a un cauce intermitente que desemboca en el Río Tonto por la construcción de obras civiles dentro del mismo sin embargo no se modificará su cauce para el desarrollo del proyecto.

7.1.3. Escenario con proyecto y medidas

Las etapas de preparación de sitio y de construcción del proyecto generarán la emisión de polvo, debido al movimiento de tierras y de maquinaria. La principal fuente de generación de polvo durante la construcción será el tránsito de camiones y maquinaria pesada que circulará por los caminos de acceso a la zona del proyecto. Las obras de excavación y movimientos de tierra (Cortes y rellenos) generarán cantidades importantes de polvo. Del mismo modo, se prevén emisiones de gases producto de la combustión incompleta proveniente de la maquinaria y los autotransportes de materiales hacia la zona de construcción del puente lo que contribuiría así a la tendencia de deterioro de la calidad del aire la cual es producto de todas las actividades antropogénicas de la zona que incluyen el uso de vehículos automotores de combustión interna. El impacto en la calidad del aire generado por el proyecto será, por tanto, temporal y puntual.
Así mismo las actividades contempladas de ahuyentamiento de fauna en la zona del proyecto representan una medida de mitigación para la conservación y estará enfocada principalmente en las aves, ya que el proyecto se encuentra en su totalidad dentro de una AICA (área importante para la conservación de las aves).
Al final de la etapa de construcción tendríamos una obra que contribuiría a los escurrimientos naturales pluviales con intensidad leve, que representaría una nueva vía de comunicación para la población de la zona y disminuiría el tiempo de trayecto entre ellas para promover el intercambio de productos y servicios. Que por sus características constructivas no impactaría negativamente el paisaje natural.

7.1.4. Pronóstico ambiental

A partir del análisis de los tres apartados anteriores, correspondientes a los escenarios *Sin Proyecto, Con Proyecto* y *Con proyecto y Medidas de Mitigación* concluimos que las

consecuencias del cambio climático como modificación en los patrones de temperaturas, lluvias, distribución de la humedad, entre otros, es un fenómeno que se incrementa debido a los factores antropogénicos, acentuándose en aquellas zonas aledañas a cuerpos de agua, áreas desprovistas de vegetación o elevaciones como es la zona de influencia del proyecto.

Así mismo la región donde se ubica el municipio de San Juan Bautista Tuxtepec presenta influencia de los fenómenos ocurridos en el Golfo de México debido a la cercanía con la línea costera ya que tienen impacto de huracanes, nortes, aunado a las características intrínsecas del medio biofísico como geología, presencia de escurrimientos superficiales entre otras lo que deriva en que este municipio sea considerado de alta vulnerabilidad ante fenómenos de inundación.

La región continuará siendo un área importante para la conservación de las aves y sus intercambios biológicos solo serán afectados ante un fenómeno climático de gran magnitud.

7.1.5. Escenarios actuales y futuros que tendrá el proyecto respecto del cambio climático

Los impactos al medio ambiente producidos por las diferentes etapas del proyecto quedan, en su mayoría, contemplados dentro de una categoría de moderados. Los mayores impactos se orientan hacia el medio biótico, aunque son del tipo moderado debido a las características topográficas y climáticas de estos, salvo los impactos al suelo, que son difícilmente mitigables para cualquier proyecto que involucre la construcción de obras civiles.

Los principales impactos positivos se verán reflejados en la creación de vías de comunicación y transporte beneficiando a la población de las localidades cercanas.

Se espera que el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca sea la principal directriz que condicione y evite la realización de actividades que puedan desequilibrar el medio ambiente aumentando así la vulnerabilidad de la región ante el cambio climático. En este tema, el Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático considera que la principal capacidad adaptativa de la región son los Instrumentos para la gestión de riesgos así como la capacidad institucional para prevenir y reaccionar ante eventos de inundación, sin embargo la protección y restauración de ecosistemas sigue siendo un tema poco desarrollado.

El mejoramiento de las vías de comunicación a su vez puede ser un detonante para que mejores servicios lleguen a la región, así mismo esto involucraría el acceso a mejor educación lo que debería detonar en una mejoría de los procesos productivos en la agricultura, que como se dijo anteriormente es la principal actividad productiva de la región y sus impactos al medio ambiente son considerados significativos por su

extensión.

7.2. Conclusiones

7.2.1. Evaluación de alternativas, en su caso

El proyecto sujeto a esta MIA, presentado en su versión final, constituye una alternativa de trazo. La concepción original del proyecto tenía, como uno de sus objetivos, la utilización de la ubicación actual del cruce de extremo a extremo de un accidente geografico que desemboca en el río Tonto.

7.2.2. Conclusión

Derivado de la descripción del sistema ambiental regional y la zona donde se pretende llevar a cabo el proyecto podemos determinar que las principales características de la zona donde se pretende realizar el proyecto son: la vulnerabilidad ante inundaciones y que dicha zona se encuentra dentro de una área de Importancia para la Conservación de las Aves, a su vez las valoración de los impactos ambientales de las diferentes etapas del proyecto y tomando en cuenta todas las medidas de mitigación propuestas durante el proyecto y la forma en que se realizaran las interacciones con el medio ambiente podemos afirmar que el proyecto de construcción de un puente para salvar un accidente geográfico de una corriente intermitente que desemboca en el río Tonto de una longitud de 40 metros representará impactos negativos de moderados a leves durante dicho proceso constructivo pero que la mayoría de ellos serán temporales, por lo que se considera que el proyecto es viable ambientalmente.

8. Identificación de los Instrumentos Metodológicos y Elementos Técnicos que Sustentan la Información señalada en las Fracciones Anteriores.

8.1. Otros anexos

#	Nombre	Descripción	Anexo
Sin registros.			

8.2. Fotografías

#	Nombre	Descripción	Anexo
Sin registros.			

8.3. Videos

#	Nombre	Descripción	Anexo
Sin registros.			

8.4. Glosario de términos

Abiótico. Relativo a lo no vivo, estructuras, formaciones, elementos inertes. La parte no viviente en la estructura de cualquier ecosistema o lugar.

Actividades Altamente Riesgosas. Son aquellas operaciones comerciales y/o de fabricación industrial, distribución y ventas, en que se encuentren presentes una o más sustancias peligrosas en cantidades iguales o mayores a su Cantidad de Reporte que, al ser liberadas por condiciones anormales de operación o externas, provocan accidentes.

Antropogénico. Relativo al hombre o de origen humano. Se puede aplicar a las concepciones excesivamente centradas en la problemática humana, olvidándose de los efectos, problemas y daños que se causan a los ecosistemas y al ambiente.

área de influencia. Es el área donde se presentarán o tendrán influencia los impactos benéficos o adversos de un proyecto. Un mismo proyecto puede tener diferentes áreas de influencia, dependiendo de los factores ambientales que vayan a ser afectados.

Biodiversidad. La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Cambio de uso de suelo. Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

Daño ambiental. Pérdida, cambio, deterioro, menoscabo, afectación o modificación adversos y mensurables de los hábitats, de los ecosistemas, de los elementos y recursos naturales, de sus condiciones químicas, físicas o biológicas, de las relaciones de interacción que se dan entre éstos, así como de los servicios ambientales que proporcionan. Para esta definición se estará a lo dispuesto por el artículo 6o. de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

Daño a los ecosistemas. Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre elementos del ambiente o procesos del ecosistema que desencadena un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema. Daño que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave. Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Ecosistema. La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Escurrimiento. Parte de la precipitación caída en una zona que desagua a través de surcos hechos por la corriente II Flujo superficial del agua proveniente de un área o volumen total del flujo superficial durante un tiempo específico.

Evaluación de impacto ambiental. Procedimiento a través del cual la SEMARNAT establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Las obras y actividades a considerar se indican en el Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Fauna silvestre. Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

Flora silvestre. Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

Impacto ambiental. Modificaciones al ambiente ocasionadas por actividades humanas o por fenómenos naturales como ciclones, huracanes, terremotos y erupciones volcánicas.

Impacto ambiental acumulativo. El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual. El impacto que persiste después de la aplicación de

medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante. Impacto 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 de los seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico. Impacto que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Informe preventivo. Documento mediante el cual se dan a conocer los datos generales de una obra o actividad para efectos de determinar si se encuentra en los supuestos señalados por el artículo 31 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, o requiere ser evaluada a través de una manifestación de impacto ambiental.

Infiltración. El paso de un fluido a través de los poros y aberturas pequeñas de una substancia II Termino usado en hidrología para denotar el flujo de agua a través de los suelos.

Manifestación de Impacto Ambiental (MIA). El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Medidas de mitigación de impacto ambiental. Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Medidas de prevención de impacto ambiental. Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Ordenamiento ecológico. El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Preservación. El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitat naturales.

Prevención. El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.

Protección. El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

Recurso natural. El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

Región ecológica. La unidad del territorio nacional que comparte características ecológicas comunes.

Residuo. Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Sistema Ambiental. Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

8.5. Bibliografía

Bibliografia.

(Veracruz), S. (n.d.). Programa de Odenamiento Ecológico Cuenca del Río Bobos.

Comunicación, L. d. (n.d.).

Cotler, H. (2004). *El Manejo Integral de cuencas en México.* México, D.F.: SEMARNAT.

INEGI, S. (1997). *Estadísticas del Medio Ambiente.*

José Antonio Carvajal Galván, M. d. (2015). *Enseñar y aprender la cuenca: un modelo pedagógico multidisciplinario.* México, D.F. : Universidad Nacional Autónoma de México.

Ley de Caminos, P. y. (n.d.).

(n.d.). *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).*

(n.d.). *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).*

(n.d.). *NOM-041-SEMARNAT-2015.*

(n.d.). *NOM-045-SEMARNAT-2017.*

(n.d.). *NOM-052-SEMARNAT-2005.*

(n.d.). *NOM-059-SEMARNAT-2010.*

(n.d.). *NOM-080-SEMARNAT-1994.*

(n.d.). *NOM-161-SEMARNAT-2011.*

(n.d.). *Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.*

(n.d.). *Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.*

SEDEMA. (2008). *Programa de Ordenamiento Ecológico Cuencas de los Ríos Bobos y Solteros.*

SEMARNAT. (2012). *Progr ama de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.*

SEMARNAT. (2015). *Atlas del Agua en México 2015.* México, D.F.: Comisión Nacional del Agua.

Veracruz, G. d. (2004). *Gaceta Oficial del Estado No. 111.*

8.6. Resumen Manifestación de Impacto Ambiental

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

NOMBRE DEL PROYECTO
Manifestacióon dee impaccto ambiental en su modalidad particular (MIA P), del puente vehicular "EL PORVENIR", ubicado en el KM 1+600 del camino EL PORVENIR - LOS CERRITOS Río Tonto, en el estado de Oaxaca.

UBICACIóN DEL PROYECTO
El lugar del proyecto se encuentra dentro del municipio de San Juan Bautista Tuxtepec dentro del Estado de Oaxaca.

Capitulo 2. INFORMACIóN GENERAL DEL PROYECTO.
II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa.
Un puente es una construcción, normalmente artificial, que permite salvar un accidente geográfico como por ejemplo un rio o un cañón para permitir el paso sobre el mismo. El proyecto planteado consiste en la construcción de un nuevo puente vehicular en el municipio de San Juan Tuxtepec perteneciente al Estado de Oaxaca.
El puente contará con una longitud de 40.80 metros, la superestructura estará compuesta de una la losa de concreto reforzado de 20 cm de espesor uniforme y posee un ancho total de 9.00 m, sobre dicho tablero se proyectan banquetas en los extremos de 1.00 m para dar así un ancho de calzada efectivo de 7.00 m, lo cual permitirá el paso de 2 vehículos a la vez. La superestructura descansará en sus extremos sobre caballetes de concreto reforzado los cuales constan de tres pilotes de 1.20 m de diámetro, dichos elementos estructurales serán los encargados de transmitir la descarga del peso total de la estructura hacia el estrato resistente del terreno natural.
El puente contará con una longitud de 40.80 metros, la superestructura estará compuesta de una la losa de concreto reforzado de 20 cm de espesor uniforme y posee un ancho total de 9.00 m, sobre dicho tablero se proyectan banquetas en los extremos de 1.00 m para dar así un ancho de calzada efectivo de 7.00 m, lo cual permitirá el paso de 2 vehículos a la vez. La superestructura descansará en sus extremos sobre caballetes de concreto reforzado los cuales constan de tres pilotes de 1.20 m de diámetro, dichos elementos estructurales serán los encargados de transmitir la descarga del peso total de la estructura hacia el estrato resistente del terreno natural.
II.1.2 Justificación.

El desarrollo económico, social, cultural y en general de la calidad de vida de una comunidad, pueblo o ciudad, dependen en gran medida de la infraestructura y vías de comunicación con las que cuente, a pesar de los grandes beneficios que implica la construcción de vías de comunicación terrestre, no se puede dejar de lado, la incidencia que se genera en el medio ambiente donde se da dicho proceso.

Las vías de comunicación y por consiguiente el transporte, son determinantes no solo para comunicar localidades, sino que de acuerdo a sus características y condiciones son participes en menor o mayor medida del desarrollo y adaptación de un ecosistema al cambio climático dentro de un territorio. En la medida en que estas vías se modernicen, tal como se plantea en este proyecto, los beneficios ser verán reflejados no solo en la mejora del transporte, sino en un mejor aprovechamiento de los recursos naturales que la región ofrece a sus pobladores.

Las vías generales de comunicación, además de ser un elemento sustancial para satisfacer las necesidades de traslado de la población, son también, las bases sobre las cuales es posible estructurar un desarrollo humano que se sustente en el aprovechamiento racional y moderado de sus recursos y no en la explotación desmesurada, es decir un uso sustentable, de mayor contención y apoyado en un manejo adecuado que garantice la existencia de éstos para futuras generaciones.

II.1.3 Ubicación física y dimensiones del proyecto.

El proyecto del puente vehicular "El Porvenir se encuentra en su totalidad dentro del municipio de San Juan Bautista Tuxtepec el cual se localiza en la región del Papaloapam al norte del Estado de Oaxaca, en las coordenadas 96°08' longitud oeste y 18°05' latitud norte, a una altura de 20 msnm (metros sobre el nivel del mar). Este municipio Limita al norte con el estado de Veracruz y el municipio de San Miguel Soyaltepec, al sur con los municipios de Santiago Jocotepec y Loma Bonita, al poniente con los municipios de Santa María Jacatepec, San Lucas Ojitlán y San José Chiltepec, al oriente con el municipio de Loma Bonita.

Características.

Longitud		40.80
Derecho de vía		10 m
área total		4080 m_2 = 0.4 Ha
Longitud		40.80
Derecho de vía		10 m

área total		4080 m_2 = 0.4 Ha

Un puente es una construcción, normalmente artificial, que permite salvar un accidente geográfico como por ejemplo un rio o un cañón para permitir el paso sobre el mismo. El proyecto planteado consiste en la construcción de un nuevo puente vehicular en el municipio de San Juan Tuxtepec perteneciente al Estado de Oaxaca. El puente existente presenta deficiencias que ponen en riesgo la seguridad de los usuarios.

Características. **Categoría o clasificación del tipo de proyecto**	
Construcción del Puente ¿el Porvenir¿	
Tipo de estructura	Puente
Tipo de soporte	Pilotes serán de sección transversal circular de 1.20 m de diámetro y contarán con una altura de entre 4.8 y 5 metros.
Dimensiones:	
Longitud total:	40.8 metros
Longitud por tramo:	Un solo tramo
Ancho de calzada:	7 metros
Ancho de la corona:	9 metros
Número de carriles	Dos carriles
Ancho de carril	3.5 metros
Tipo de pavimento:	Flexible
Banqueta	2 de un metro cada una
áreas de maniobra	Minima
Superestructura	Losa de concreto reforzado de 20 cm de espesor uniforme
Ancho total	9 metros
banquetas	1 metro por lado
Descansa sobre	Trabes tipo AASHTO VI Espaciadas ca cada 1.75m con volados en los extremos de 1.00 metrs

Características. Categoría o clasificación del tipo de proyecto	
Carga viva móvil IMT	66.5

Programa de trabajo.

Preparación del sitio y construcción.

Consiste en retirar la capa superficial que por sus características mecánicas no es adecuada para las actividades posteriores. Deberá limpiarse una zona adjunta al proyecto de escombros y vegetación para permitir que la maquinaria que se pretende utilizar en la etapa de construcción pueda maniobrar sin que exista algún obstáculo.

Despalme.

Eetirar la capa superficial que por sus características mecánicas no es adecuada para las actividades posteriores. Se efectuará el despalme en las zonas para hincado de pilotes, la formación de aproches se complementará aprovechando el material en el lugar donde lo indique la supervisión.

DESMONTE Y DESPALME DEL TERRENO NATURAL.

Se realizará la remoción de la vegetación en el lugar de construcción, con objeto de eliminar la presencia de material vegetal, impedir daños a la obra y mejorar la visibilidad.

CONSTRUCCIóN.

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

Apoyo de las pilas. El material suelto que se acumule en el fondo de la perforación se retirara en su totalidad empleando herramienta de limpieza adecuada (cuchara o air lift) para garantizar el apoyo adecuado de las pilas.

Pilotes de concreto hidráulico colados en el lugar de f'c = 250 kg/cm2, de sección transversal circular de 1.20 m de diámetro y perforación con lodos estabilizadores, por unidad de obra terminada.

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

Colado del concreto.Inmediatamente después de instalar el armado se iniciará la colocación del concreto bajo agua o lodo polimérico, utilizando tubo Tremie, manteniendo el extremo inferior del

tubo embebido en el concreto fresco un mínimo de 1.50 m; el revenimiento del concreto será de 12 +- 3.5 cm; por ningún motivo se interrumpirá la colocación del concreto hasta completar la pila en construcción. El colado se llevará hasta 40 cm por arriba del nivel de desplante de cabezales, para eliminar el concreto contaminado y permitir la liga estructural de las pilas.

Pilotes de concreto hidráulico colados en el lugar de f'c = 250 kg/cm2, de sección transversal circular de 1.20 m de diámetro y perforación con lodos estabilizadores, por unidad de obra terminada.

Superestructura. Estará compuesta de una la losa de concreto reforzado de 20 cm de espesor uniforme y posee un ancho total de 9.00 m, sobre dicho tablero se proyectan banquetas en los extremos de 1.00 m para dar así un ancho de calzada efectivo de 7.00 m, dicho tablero descansara sobre cinco trabes tipo AASHTO VI espaciadas entre sí a cada1.75 m con volados en los extremos de 1.00 m. La superestructura descansará en sus extremos sobre caballetes de concreto reforzado los cuales constan de tres pilotes de 1.20 m de diámetro, dichos elementos estructurales serán los encargados de transmitir la descarga del peso total de la estructura hacia el estrato resistente del terreno natural. Lo anterior para dos carriles de circulación considerando una carga viva móvil IMT 66.5. En adición sobre dicha losa de concreto se colocará una carpeta asfáltica con mezcla en caliente de granulometría densa con materiales procedentes de bancos que elija el contratista, compactada al 95% conforme lo indicado en el proyecto, con cemento asfáltico ac-20. En adición se colocarán parapetos los cuales son estructuras construidas al borde de las calzadas diseñadas para la protección de vehículos y/o peatones.

Operación y mantenimiento.

Programa de Mantenimiento.

Las actividades a las que se refiere esta sección son las de operación y conservación del puente, reposicionar señalamientos, reparación de concretos dañados y una limpieza periódica de la estructura para evitar corrosión. La operación del puente no requiere de equipos, ni algún tipo de sistema. Se realizará un mantenimiento continuo, principalmente en la época de lluvias, para ello Caminos y Aeropistas de Oaxaca y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, cuenta con brigadas de bacheo, otras que dan mantenimiento al derecho de vía y otras que mantienen en buenas condiciones estructuras como el puente mencionado. Cada año se espera y proyecta el mantenimiento de la estructura previendo daños en puntos críticos o propensos a daños que irremediablemente serán objeto de atención inmediata. Dentro de la operación y el mantenimiento que se le dará al puente esta el de control de malezas, dentro de los cuáles existen varios métodos de control, sin embargo, en este puente se usara el método físico que consiste en arrancar manualmente las hierbas así como utilizando machete, pala, pico, una vez al año después del

periodo de lluvias.