



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.

DIRECCION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL



COMUNICACIONES

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL



PROYECTO:

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas”.

CAPÍTULO I

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

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

CENTRO SCT CHIAPAS

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijapan, en el Estado de Chiapas."

ÍNDICE DE CONTENIDO

Contenido	Pág.
ÍNDICE DE CONTENIDO	i
ÍNDICE DE FIGURAS	ii
ÍNDICE DE TABLAS	iii
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	1
I.1. Datos generales del proyecto.....	1
I.1.1. Clave del proyecto.....	1
I.1.2. Nombre del proyecto.....	1
I.1.3. Datos del sector y tipo de proyecto.	1
I.1.3.1. Sector.....	1
I.1.3.2. Subsector.....	1
I.1.3.3. Tipo de proyecto.....	1
I.1.4. Tipo de estudio y su modalidad.....	1
I.1.5. Estudio de riesgo y su modalidad.....	1
I.1.6. Ubicación del proyecto.....	2
I.1.6.1. Entidad federativa.....	2
I.1.6.2. Municipio.....	3
I.1.6.3. Localidad (es).....	4
I.1.6.5. Dimensiones del proyecto.....	6
I.1.7. Tiempo de vida útil.....	6
I.2 Datos generales del promovente.....	9
I.2.1. Nombre o razón social.....	9
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes (RFC) del promovente.....	9
I.2.3. Nombre del representante legal.....	9
I.2.4. Cargo del representante legal.....	9
I.2.5. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.....	9
I.3. Datos generales del responsable de la elaboración del estudio.....	10
I.3.1. Nombre o razón social.....	10
I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes.....	10
I.3.3. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio.....	10
I.3.4. CURP del responsable técnico de la elaboración del estudio.....	10
I.3.5. Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración del estudio.....	10
I.3.6. Dirección del responsable técnico.....	10
I.3.7. Equipo técnico participante en la elaboración del estudio.....	10
Bibliografía consultada.....	11

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

ÍNDICE DE FIGURAS

Contenido	Pág.
Figura I. 1. Mapa del estado de Chiapas	3
Figura I. 2. Mapa del municipio de Chiapas.	4
Figura I. 3. Mapa de localidades cercanas al proyecto.....	5

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

ÍNDICE DE TABLAS

Contenido	Pág.
Tabla I.1. Coordenadas de los cadenamientos de inicio y fin del proyecto.	2
Tabla I.2. Programa de trabajo de ejecución del proyecto.....	7

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

CAPÍTULO I

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

I.1. Datos generales del proyecto.

I.1.1. Clave del proyecto.

Para ser llenado por la SEMARNAT

I.1.2. Nombre del proyecto.

"MODERNIZACIÓN DEL CAMINO: SAN ISIDRO – ISLA SAN JOSÉ, EN UNA LONGITUD DE 8.00 KM. (DEL KM 7+000 AL KM 15+000), EN EL MUNICIPIO DE PIJJIAPAN, EN EL ESTADO DE CHIAPAS".

I.1.3. Datos del sector y tipo de proyecto.

I.1.3.1. Sector.

Vías generales de comunicación

I.1.3.2. Subsector.

Infraestructura carretera

I.1.3.3. Tipo de proyecto.

El proyecto se trata de la modernización del Camino San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.

Tiene la finalidad de mejorar el alineamiento horizontal y vertical, homologar el ancho de corona y mejorar la superficie de rodamiento del camino actual, convirtiendo dentro de sus especificaciones geométricas el camino existente a un camino del tipo "C", con pavimento asfáltico, con una longitud total de 8.0 km, de ancho de corona de 7 metros.

I.1.4. Tipo de estudio y su modalidad.

De acuerdo con el artículo 11 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental (MEIA), los proyectos relacionados con las vías generales de comunicación deberán presentarse ante la SEMARNAT en la modalidad regional, por lo que deberá elaborarse conforme al contenido señalado en el artículo 13 del mismo instrumento normativo.

I.1.5. Estudio de riesgo y su modalidad.

De acuerdo con el Artículo 145 de la LGEEPA, las obras referentes a la construcción de Vías Generales de Comunicaciones no están contempladas como actividades altamente riesgosas por lo que para el presente proyecto no es necesario un estudio de riesgo.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

I.1.6. Ubicación del proyecto.

El proyecto para la modernización del tramo del km 7+000 al km 15+000 del camino entre las localidades de Santa Virginia e Isla San José, ese ubica en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.

Tabla I. 1. Coordenadas de los cadenamientos de inicio y fin del proyecto.

	Cadenamiento	Coordenadas UTM WGS84 Zona 15	
		X	Y
Inicio	km 7+000	458114.079	1734595.225
Fin	km 15+000	451556.898	1734911.529

El 100% de la longitud total del camino en estudio se encuentra asentado sobre la región fisiográfica de la Llanura Costera del Pacífico entre la zona litoral y la cordillera, la cual es una plataforma costera originada por el oleaje contra la montaña basal que ha permanecido estable, con una cubierta relativamente pequeña de aluviones. El relieve en la totalidad del camino es sensiblemente plano; su altitud sobre el nivel medio del mar es de 40 m.

I.1.6.1. Entidad federativa.

El proyecto está ubicado en el Estado de Chiapas, el cual se localiza en la parte sur del país colinda al norte con Tabasco; al este con la República de Guatemala; al sur con la República de Guatemala y el Océano Pacífico; al oeste con el Océano Pacífico, Oaxaca y Veracruz de Ignacio de la Llave (INEGI, 2017) Sus coordenadas geográficas extremas son: al norte 17°59', al sur 14°32' de latitud norte; al este 90°22', al oeste 94°14' de longitud oeste. Abarca 74 415 km² y es el octavo estado más grande de la república, de la cual ocupa 3.8 de la superficie. Posee un total de 123 municipios divididos en 15 regiones (Gobierno del Estado de Chiapas).

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijapan, en el Estado de Chiapas."

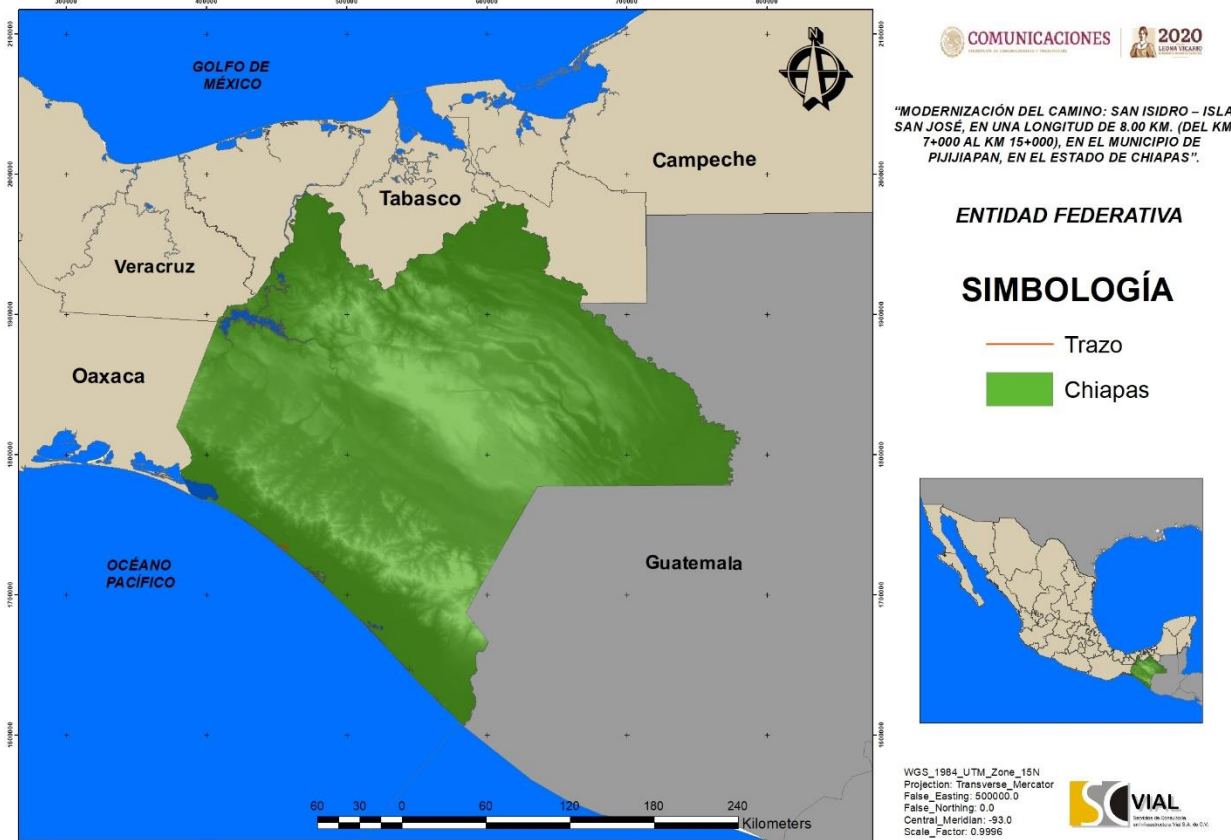


Figura I. 1. Mapa del estado de Chiapas

1.1.6.2. Municipio.

El municipio de Pijijapan se encuentra en la región Istmo-Costa de Chiapas, en la zona sur del Estado entre los paralelos 15°24' y 15°53' de latitud norte; los meridianos 92°50' y 93°31' de longitud oeste; altitud entre 0 y 2 500 m.

Colinda al norte con los municipios de Tonalá, Villa Corzo y La Concordia; al este con los municipios de La Concordia y Mapastepec; al sur con el municipio de Mapastepec y el Océano Pacífico; al oeste con el Océano Pacífico y el municipio de Tonalá. Ocupa el 2.39% de la superficie del estado. Cuenta con 764 localidades y una población total de 46 439 habitantes (INEGI, 2010).

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

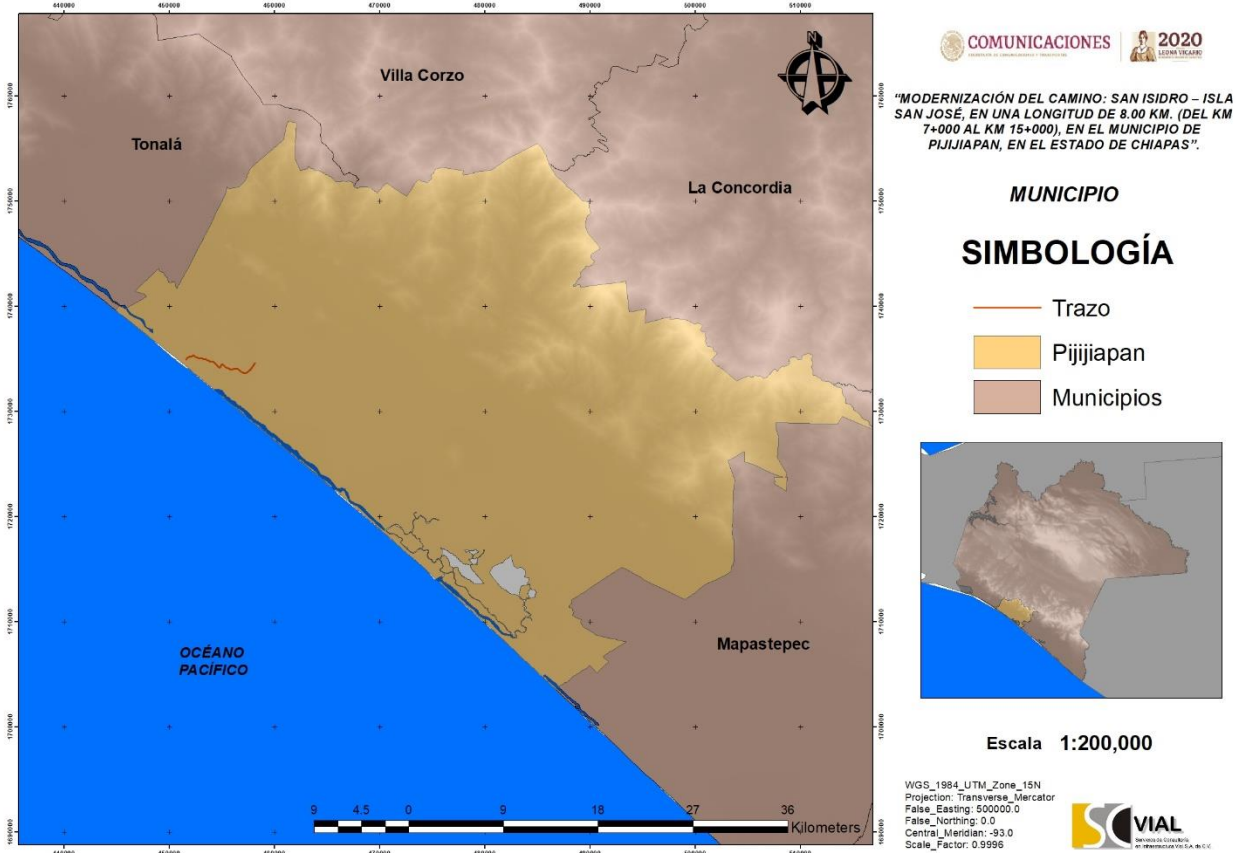


Figura I. 2. Mapa del municipio de Chiapas.

1.1.6.3. Localidad (es).

Las localidades cercanas al tramo carretero a modernizar, y que serán las principales beneficiadas son Isla San José, Hacienda Don Miguel, San Francisco, El Triunfo, Las Flores, Zapotalito, El Diamante, Agua Tendida, Santa Virginia, San Pablo, entre otros (Figura I.3).

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijapan, en el Estado de Chiapas."

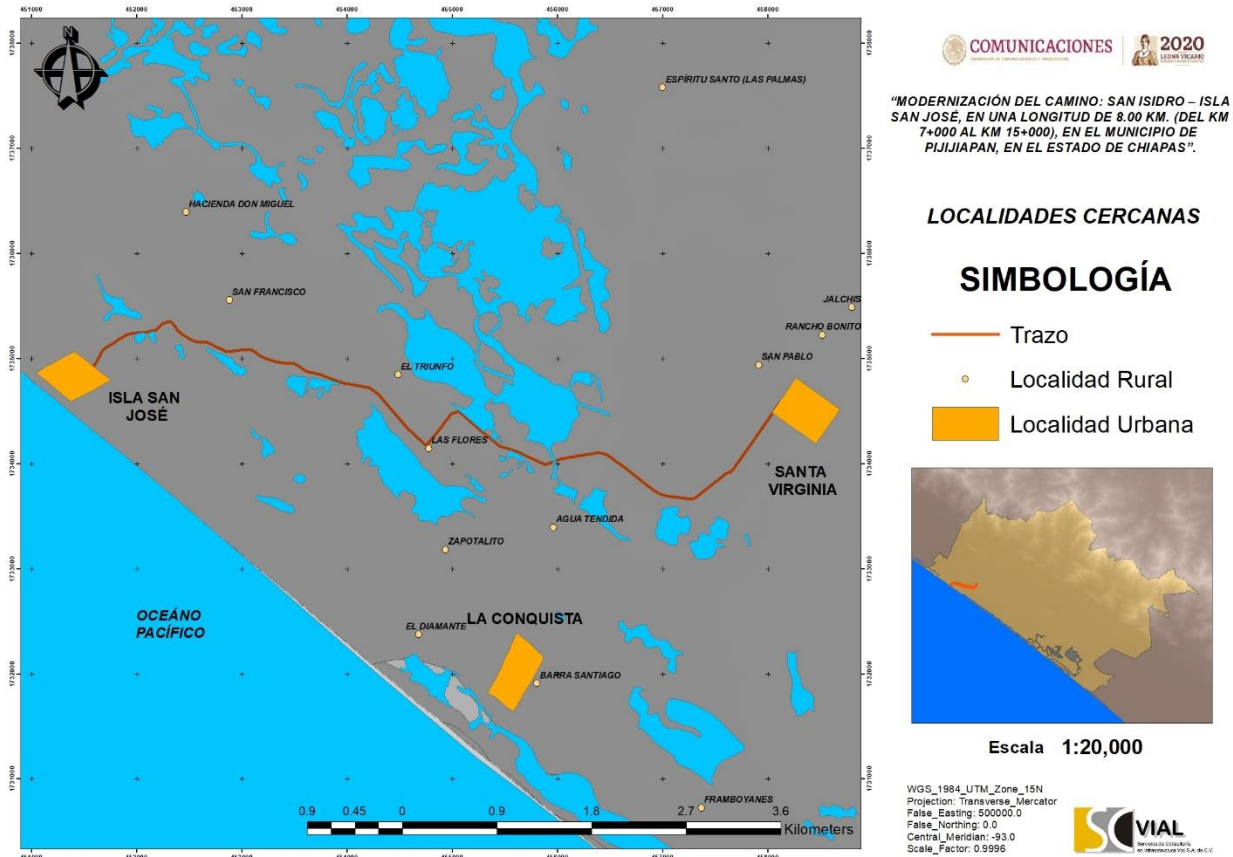


Figura I. 3. Mapa de localidades cercanas al proyecto.

El inicio del proyecto, km 7+000, se localiza al sur de la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez, a una distancia de 219 km del Centro SCT Chiapas de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Para llegar a ese punto, se debe llegar a la carretera Juchitán de Zaragoza - Tapachula/México 200, en el kilómetro 125.5 se gira a la derecha tomando la vialidad hacia San Isidro y finalizando en la Isla San José. El final del tramo carretero se localiza a una distancia aproximada de 1 km del litoral del Océano Pacífico, situándose el proyecto en la franja costera.

La localidad de Isla San José se localiza a encuentra a 26.2 kilómetros (en dirección Oeste) de la localidad de Pijijapan (cabecera municipal de Pijijapan), se ubica dentro de las coordenadas Longitud (dec): -93.453889 y Latitud (dec): 15.69305, es una localidad rural con una población de 100 habitantes (2010), presenta muy alto índice de marginación y alto grado de rezago social. Tiene una elevación de 1 metro sobre el nivel del mar.

La localidad de Santa Virginia se localiza a encuentra a 19.3 kilómetros (en dirección Oeste) de la localidad de Pijijapan (cabecera municipal de Pijijapan), se localiza dentro de las coordenadas Longitud (dec): -93.389444 y Latitud (dec): 15.689722; se encuentra a una mediana altura de 6 metros sobre el nivel del mar. Se considera de tipo rural con una población de 449 habitantes en el año 2010, presenta alto índice de marginación y bajo grado de rezago social. Tiene una elevación de 1 metro sobre el nivel del mar.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

I.1.6.5. Dimensiones del proyecto.

El proyecto se trata de la modernización del Camino San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), comprendido entre las localidades de Santa Virginia e Isla San José, en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas. La superficie total del proyecto es de 5.6 hectáreas

I.1.7. Tiempo de vida útil.

El presente proyecto contará con una vida útil mínima de 30 años, a partir de la fecha en la que se concluya la construcción de este. La vida útil que tenga esta carretera dependerá en gran medida del uso y mantenimiento que se le dé, es por ellos que se tiene contemplado proporcionar al proyecto mantenimiento de tipo preventivo y correctivo.

En el programa de trabajo proyecta que las actividades de preparación del sitio y construcción se realicen en un período de 6 años, lo anterior se relaciona con los procedimientos administrativos para la asignación de recursos en los ejercicios presupuestales de la Federación. En la Tabla I.2 se presenta la distribución en el tiempo de las actividades del proyecto.

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

I.3. Datos generales del responsable de la elaboración del estudio.

I.3.1. Nombre o razón social.

Servicios de Consultoría en Infraestructura Vial S.A. de C.V.

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes.

[REDACTED]

I.3.3. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio.

[REDACTED]

Se anexa copia de identificación oficial.

I.3.4. CURP del responsable técnico de la elaboración del estudio.

[REDACTED]

Se anexa copia de cédula única de registro de población.

I.3.5. Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración del estudio.

[REDACTED]

Se anexa copia de cédula profesional.

I.3.6. Dirección del responsable técnico.

Domicilio: [REDACTED]

[REDACTED]

Teléfono [REDACTED]

Teléfono celular: [REDACTED]

Correo electrónico: [REDACTED]

I.3.7. Equipo técnico participante en la elaboración del estudio.

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

Bibliografía consultada.

- INEGI. 2017. Anuario estadístico y geográfico de Chiapas 2017. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México : INEGI, c2017. p. 739.
https://www.datatur.sectur.gob.mx/ITxEF_Docs/CHIS_ANUARIO_PDF.pdf
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), publicada en el DOF el 28 de enero de 1988, última reforma del 19 de enero de 2018.
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_190118.pdf
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (RLGEEPAMEIA), publicado en el DOF el 30 de mayo de 2000, última reforma el 31 de octubre de 2014.
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MEIA_311014.pdf
- INEGI. 2018. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Pijijiapan, Chiapas Clave geoestadística 07069. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México : INEGI, c2018. p. 9.
http://www3.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/07/07069.pdf
- INEGI.2016. División política municipal, 2016. Escala 1:250000. Edición 2016. Aguascalientes, México; tomado del Catálogo de metadatos geográficos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
<http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- INEGI.2016. División política estatal escala 1:250000. Edición 2015. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Aguascalientes, México; tomado del Catálogo de metadatos geográficos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
<http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- CONABIO Zona económica exclusiva de México. Límite Nacional 1:250000. Edición 2015. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, tomado del Catálogo de metadatos geográficos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
<http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- CONABIO Localidades urbanas y rurales 2010. Límite Nacional 1:250000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, tomado del Catálogo de metadatos geográficos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
<http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- SCT. Informe técnico. Estudio Geotécnico para la Pavimentación del Camino: San Isidro – Isla San José; del km. 0+000 al km. 15+400, localizado en el Municipio de Pijijiapan, Chis. Secretaría de Comunicaciones y Transportes.



COMUNICACIONES

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL



PROYECTO:

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas”.

CAPÍTULO II.

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
CENTRO SCT CHIAPAS

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	i
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ii
ÍNDICE DE TABLAS.....	iii
II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.....	1
II.1. Información general del proyecto.....	1
II.1.1. Naturaleza del proyecto.....	1
II.1.2. Justificación y necesidad que atiende.....	2
II.1.3. Objetivos.....	3
II.1.4. Ubicación física.....	4
II.1.5. Inversión requerida.....	18
II.2. Características particulares del proyecto (áreas ocupadas temporalmente, superficie de afectación).....	18
II.2.1. Dimensiones del proyecto.....	18
II.2.1.2. Parámetros del proyecto.....	18
II.2.2. Superficies.....	19
II.2.2.1. Superficie actual del camino.....	19
II.2.2.2. Superficie total requerida.....	19
II.2.2.3. Superficie con vegetación en la línea de ceros del proyecto.....	20
II.2.3. Vías de acceso.....	32
II.2.4. Descripción de los servicios requeridos.....	33
II.2.4.1. Insumos.....	33
II.2.4.2. Personal.....	33
II.2.4.3. Descripción de las obras adicionales.....	33
II.2.5. Selección del sitio o trayectorias.....	37
II.2.6. Situación legal del o los sitios del proyecto y tipo de propiedad.....	38
II.2.7. Uso actual del suelo en el sitio del proyecto y sus colindancias.....	38
II.2.8. Urbanización del área.....	39
II.2.9. Áreas naturales protegidas.....	39
II.2.10. Otras áreas de atención prioritaria.....	41
II.3. Descripción de obras y actividades por fase o etapa de construcción (programa de obra, régimen de propiedad y uso de suelo a lo largo del trazo del proyecto).....	48
II.3.1. Programa general del trabajo.....	48
II.3.2. Descripción de obras y actividades.....	50
II.3.2.1. Preparación del sitio.....	50
II.3.2.2. Construcción.....	51
II.3.2.3. Operación y mantenimiento.....	56
II.3.2.4. Abandono del sitio.....	58
II.4. Generación, manejo y disposición final de residuos sólidos, residuos peligrosos y en su caso el control de la emisión de gases automotores.....	58
II.4.1. Generación de Residuos Vegetales.....	58
II.4.2. Generación de Residuos Sólidos Urbanos.....	58
II.4.3. Generación de Residuos Peligrosos.....	59
II.5.4. Generación de Emisiones.....	60
II.6. Identificación de las posibles afectaciones al ambiente, características del tipo de proyecto.....	61
Bibliografía consultada.....	62

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura II. 1. Condiciones actuales del camino en el kilómetro 7+000.....	15
Figura II. 2. Puente existente en el camino actual.....	15
Figura II. 3. Puente existente en el camino actual.....	15
Figura II. 4. Obra de drenaje existente y vegetación de manglar colindante al camino actual.....	16
Figura II. 5. Vegetación predominante en la zona del proyecto.....	16
Figura II. 6. Vegetación predominante en la zona del proyecto.....	17
Figura II. 7. Cadenamiento final del camino, km 15+000.....	17
Figura II. 8. Sección tipo del proyecto.....	18
Figura II. 9. Mapa de uso de suelo y vegetación del proyecto (Serie VI INEGI).....	21
Figura II. 10. Mapa de uso de suelo y vegetación de línea de cerros (trabajo de campo).....	22
Figura II. 11. Distribución porcentual de la condición de cobertura del proyecto.....	23
Figura II. 12. Ubicación de polígonos con vegetación forestal.....	31
Figura II. 13. Vías de acceso al proyecto.....	32
Figura II. 14. Mapa de ubicación de bancos de materiales.....	35
Figura II. 15. Ubicación del proyecto a las ANP de carácter federal.....	40
Figura II. 16. Ubicación del proyecto a las ANP de carácter estatal.....	41
Figura II. 17. Ubicación del proyecto en la RTP El Triunfo-La Encrucijada-Palo Blanco.....	42
Figura II. 18. Ubicación del proyecto en la RHP Soconusco.....	43
Figura II. 19. Ubicación del proyecto en el AICA La Encrucijada.....	44
Figura II. 20. Ubicación del proyecto respecto con respecto a Sitios Ramsar.....	45
Figura II. 21. Ubicación del proyecto con respecto a RMP.....	46

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla II. 1. Composición vehicular del proyecto.	2
Tabla II. 2. Coordenadas extremas del proyecto.	4
Tabla II. 3. Coordenadas del polígono del proyecto.	4
Tabla II. 4. Coordenadas del eje del proyecto.	10
Tabla II. 5. Características técnicas del proyecto.	19
Tabla II. 6. Condiciones del camino existente.	19
Tabla II. 7. Superficies actuales y con ejecución de proyecto.	20
Tabla II. 8. Uso de suelo y vegetación en línea de ceros del proyecto (Serie VI INEGI).....	20
Tabla II. 9. Uso de suelo y vegetación en línea de ceros del proyecto.....	21
Tabla II. 10. Coordenadas de los polígonos de vegetación.	23
Tabla II. 11. Personal requerido para la ejecución del proyecto.	33
Tabla II. 12. Características de los cancos de materiales propuestos.....	34
Tabla II. 13. Distancia del proyecto con ANP.	39
Tabla II. 14. Tabla Programa general de trabajo del proyecto.	48
Tabla II. 15. Tipo de señales utilizadas para el proyecto.	53
Tabla II. 16. Criterio de dimensionamiento de señales.	53
Tabla II. 17. Señalamiento vertical del proyecto.....	54
Tabla II. 18. Señalamiento horizontal del proyecto.....	55
Tabla II. 19. Obras de drenaje a construir en el proyecto.....	55
Tabla II. 20. Principales sustancias líquidas generadas.	59
Tabla II. 21. Generación de emisiones por etapa del proyecto.	60

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

CAPÍTULO II

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.

El Centro S.C.T. Chiapas, consiente de la necesidad del desarrollo del estado, pretende llevar a cabo dentro del programa de impulso a las actividades agrícola y pesquera en el estado, la pavimentación del camino: San Isidro – Isla San José, del km 7+000 al km 15+000, en el municipio de Pijijiapan, Chis.

Para lo anterior, la Unidad General de Servicios Técnicos del Centro SCT Chiapas, realizó los estudios correspondientes para determinar el proyecto estructural requerido, para lo cual se realizaron, la evaluación del estado físico, el análisis del tránsito vehicular, estudio de espesores de la estructura actual del camino mediante la ejecución de sondeos a cielo abierto, estudios de campo y laboratorio, y procedimientos constructivos para la pavimentación.

II.1. Información general del proyecto.

El proyecto denominado **“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”** corresponde a una vía general de comunicación, ya que cumple con los supuestos establecidos en los artículos 1 y 2 de la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal, cuya realización se ejecutará con inversión del Gobierno Federal en el derecho de vía existente.

II.1.1. Naturaleza del proyecto.

El proyecto consiste en la construcción de un camino tipo **“C”** de acuerdo con la Norma de “Proyecto Geométrico de Carreteras” de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), el cual representará un medio para la circulación de vehículos y para el transporte de personas, bienes y servicios, en beneficio del desarrollo socioeconómico de la región.

La naturaleza del proyecto radica en la modernización del camino existente que conecta las comunidades de San Isidro a la comunidad de Isla San José, ambas ubicadas en el municipio de Pijijiapan en el Estado de Chiapas. La geometría del camino existente está clasificada como Tipo **“D”** de acuerdo al manual del proyecto geométrico de carreteras de la SCT. Presenta un ancho de corona variable que va desde 5.8 metros en el 7+000, hasta la amplitud máxima de 6.70 metros en el cadenamiento 10+000 y la menor amplitud ubicada en el km 15+000, en donde se registra 3.5 metros. Tiene poco más de 2,300 metros de carpeta asfáltica construida, iniciando en el 0+000. Tiene un ancho de calzada promedio de 5.8 metros distribuidos entre dos carriles, uno por sentido.

La longitud total del proyecto es de 8.00 km, iniciando en el km 7+000 concluyendo en el km 15+000., comprende un derecho de vía de 40.00 metros y el tránsito se distribuirá en 2 carriles, uno por sentido con 3.50 m de ancho formando una calzada de 7 metros, sin acotamientos.

Su construcción cumplirá con características geométricas que hacen que el alineamiento horizontal y vertical permita alcanzar la velocidad de diseño con seguridad y confort para el usuario. Con la modernización de esta obra, los habitantes de la región tendrán beneficios sociales y comerciales, así mismo se mejorará su calidad de vida y tendrán un ahorro en sus tiempos de traslado hacia sus respectivas comunidades.

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

II.1.2. Justificación y necesidad que atiende.

Como es conocido, la construcción de vías de comunicación, generan el desarrollo de las regiones o entidades federativas, ya que es por medio de estos donde se accede a los servicios que demandan la población, por lo que se espera amplios beneficios tanto para las actividades económicas de la zona que es agrícola, así como el mejoramiento de comunicación y permite el goce a los servicios públicos que ofrece el municipio.

Por lo tanto, la pavimentación y ampliación del camino permitirá el movimiento y traslado de la producción agropecuario y ganadera de la población y las comunidades cercanas a esta, además de permitir el incremento del comercio entre las diversas comunidades, permitiendo mejorar la comunicación y los servicios entre las comunidades cercanas al tramo. También permitirá una mayor seguridad y rapidez en los poblados intermedios que son un factor importante para ampliar su desarrollo económico.

Con este proyecto ejecutivo se resolverán los problemas de carácter funcional y estructural presentes en el camino, que actualmente acusa dificultad de tránsito, reduciendo significativamente los tiempos de recorrido y aumentando la seguridad en la operación y tránsito de este.

El desarrollo del proyecto encuentra su justificación básicamente en el avanzado deterioro que presenta la vialidad actualmente, así como la actualización de estructuras y requerimientos de vialidad de la SCT. Aunado a esto y después de observar los registros de aforos vehiculares de la región de los últimos años y los estudios de tránsito que se han realizado en el sitio, se determina que la vialidad mantiene su circulación promedio por lo que es necesario su mantenimiento, toda vez que el tránsito vehicular es variado facilitando así la comunicación de personas, productos y servicios de las diferentes actividades de desarrollo económico.

De acuerdo con aforos vehiculares en el camino, el tránsito que se hicieron diario que opera actualmente es cercano a los 351 vehículos por día con un 42% de tipo pesados y su tasa de crecimiento se estima en 0.030%. Sin embargo, para efectos de proyecto y en virtud del tipo de camino a proyectar, se diseñará para un Tránsito Diario Promedio Anual (TDPA) de 540 vehículos conforme a la distribución señalada.

Tabla II. 1. Composición vehicular del proyecto.

Tipo de Vehículo	Composición	Tipo de Vehículo	Composición	Veh/día	Número de vehículos en el primer año
A =	58.00%	A2 =	52.00% (Automóviles)	182	33,215.00
		A'2 =	6.00% (Pick-up y Panel)	21	3,832.50
B =	2.00%			7	1,277.50
		B2 + C2 =			24,272.50
C =	40.00%	C2 =	36.00% (Camión 2 ejes)	126	22,995.00
		C3 =	3.00% (Camión 3 ejes)	11	1,916.25
		T3 – S2 =	1.00% (Camión 5 ejes)	4	638.75

Siendo esta vialidad, la única conexión entre los poblados de la zona, con la realización de las obras y actividades del proyecto, se mejorarán sus condiciones físicas, se permitirá un traslado seguro de vehículos, disminuyendo el posible riesgo de accidentes y los posibles daños por fenómenos meteorológicos. A su vez que, esta vía formará parte de la conexión carretera que poco a poco se está expandiendo en el estado. En este sentido se propiciará un desarrollo económico y social.

La modernización de este camino es una importante vía de comunicación que beneficiará en primera instancia a los pobladores de las comunidades de San Isidro e Isla Dan José, Santa Virginia, Lázaro Cárdenas del Río, La Conquista, Hacienda Don Miguel, San Francisco, El Triunfo, Las Flores, Zapotalito, El Diamante, Agua Tendida, San Pablo entre otras; las cuales contarán con una mejor y más rápida y

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

más segura vía de comunicación hacia la cabecera municipal de Pijijiapan, y otras ciudades del estado de Chiapas, como lo es Tuxtla Gutiérrez.

Desde el punto de vista ambiental, la vialidad presenta un trazo existente, por lo que el impacto será poco significativo, de tal manera los criterios ambientales para definir el proyecto fueron los siguientes:

- **Menor impacto posible al ecosistema.** Se consideró respetar el trazo existente de la vialidad, teniendo la menor afectación a la vegetación, poniendo especial cuidado en las áreas más vulnerables y de manglar, así como la presencia de especies de flora y fauna bajo alguna categoría de protección.
- **Mantener la estructura paisajística.** La modernización de la vialidad se realizará respetando el grado de conservación que mantienen sus elementos como la vegetación, permitiendo el mejor funcionamiento de los ciclos naturales del ecosistema.
- **Prevenir y controlar la contaminación del aire, el agua, el suelo** y conservar el patrimonio natural. Así como la contaminación generada por la emisión de ruido, vibraciones y olores provenientes de fuentes móviles.
- **Garantizar el flujo hidrológico** de la zona de inundación, permitiendo el flujo y reflujo de las corrientes de agua, factor primordial y de suma importancia para el desarrollo y crecimiento de la vegetación de manglar.
- **Cumplimiento a la normatividad ambiental** vigente aplicable al proyecto. Mediante una consulta de todos los instrumentos jurídicos relacionados con la materia se realizó una actualización para garantizar la observancia estricta de los mismos.

II.1.3. Objetivos.

Esta vialidad a pesar de tener un tránsito diario promedio anual relativamente bajo, es la única vialidad para acceder a Isla San José, en el Municipio de Pijijiapan, desde la comunidad de San Isidro, y hacia la cabecera municipal de este.

Para la ejecución del proyecto “**Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.**” se ha planteado como objetivo general el siguiente:

- Proporcionar una vía de acceso en buen estado y segura, agilizando el transporte por esta, mediante la pavimentación, disminuyendo los costos de operación y de transporte de sus productos, mejorando así la calidad de vida de los usuarios, en apego a los criterios de sustentabilidad.

Asimismo, dentro de los objetivos particulares se plantean los siguientes:

- Mejorar las condiciones de la vialidad actual mediante la rectificación del alineamiento vertical en una longitud de 8 kilómetros.
- Disminuir riesgos de accidentes viales.
- Realizar la pavimentación del camino con el mínimo de afectación al componente ambiental sin provocar un desequilibrio ecológico.
- Dar cumplimiento a la legislación ambiental vigente y cumplir con la normatividad y especificaciones estipuladas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) para la construcción de un camino tipo C
- Homogenizar el proyecto carretero con el paisaje y el entorno de la zona.
- Contribuir a mejorar la economía de los pobladores de la región.
- Mejorar los traslados a escuelas y centros de salud, elevando la calidad de vida, el nivel educativo y mejorando la salud de los habitantes de la región.
- Facilitar el ingreso de productos básicos, al incrementarse los centros de abasto y el desarrollo económico de la región.

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

Objetivos ambientales.

- Realizar el proyecto cumpliendo con los ordenamientos jurídicos aplicables, enfocados hacia la protección del ambiente.
- Realizar las actividades planteadas en el proyecto, estableciendo las medidas más adecuadas y posibles (conforme a los recursos del promovente y daño ambiental) de prevención, control, mitigación y compensación de los impactos ambientales en que incurrirá el proyecto. Lo anterior, a fin de disminuir al máximo el daño ambiental y evitar desequilibrios ecológicos.
- Mitigar los impactos al medio biótico en que incurrirá el proyecto.
- Prevenir afectaciones a las corrientes de agua, ubicadas en el área de proyecto; así como a las vías generales de comunicación.
- Reducir las emisiones a la atmósfera dentro de la zona urbana

Objetivos económicos.

- Detonar la actividad económica de la zona.
- Promover el desarrollo de nuevos polos industriales y de servicios en la región.

Objetivos sociales.

- Generar empleos directos e indirectos para los pobladores de la zona.
- Mejorar las condiciones en las vías de comunicación terrestres.

II.1.4. Ubicación física.

El camino se ubica en la zona costera del estado de Chiapas, dentro del municipio de Pijijiapan, Chiapas, cuyas coordenadas UTM WGS84 Zona 15 de sus extremos son en el inicio X: 458006.82; Y: 1734440.73; en el final X:451556.90; Y:1734911. Se anexa larguillo del proyecto.

Tabla II. 2. Coordenadas extremas del proyecto.

	Cadenamiento	Coordenadas UTM WGS84 Zona 15	
		X	Y
Inicio	km 7+000	458006.82	1734440.73
Fin	km 15+000	451556.90	1734911.53

En la Tabla II.3. se muestran las coordenadas geográficas UTM WGS84 Zona 15 del polígono que conforma el proyecto “**Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas**”.

Tabla II. 3. Coordenadas del polígono del proyecto.

Vértice	Coordenada UTM		Vértice	Coordenada UTM	
	X	Y		X	Y
1	458003.9589	1734442.7341	16	457646.7114	1733926.4925
2	458009.6904	1734438.7199	17	457646.4935	1733926.3850
3	457750.0250	1734067.9616	18	457614.5029	1733911.9659
4	457734.8114	1734045.9693	19	457608.8332	1733909.0977
5	457662.0535	1733939.4777	20	457603.4965	1733905.7679
6	457661.9138	1733939.2874	21	457598.3835	1733901.9063
7	457659.0101	1733935.5986	22	457519.3300	1733837.9076
8	457658.9368	1733935.5087	23	457519.1970	1733837.8050
9	457658.6916	1733935.2463	24	457431.9605	1733773.8658
10	457655.3294	1733931.9986	25	457420.1269	1733764.0178
11	457655.1426	1733931.8307	26	457420.0518	1733763.9570
12	457654.9629	1733931.6901	27	457407.8753	1733754.3804
13	457651.2047	1733928.9439	28	457407.8371	1733754.3508
14	457650.8842	1733928.7355	29	457314.9284	1733683.3369
15	457650.7961	1733928.6865	30	457314.8077	1733683.2486

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

Vértice	Coordenada UTM	
	X	Y
31	457308.7914	1733679.0449
32	457308.5382	1733678.8837
33	457302.1957	1733675.2178
34	457301.9320	1733675.0804
35	457295.3157	1733671.9827
36	457295.0362	1733671.8664
37	457288.1833	1733669.3546
38	457287.9006	1733669.2650
39	457280.8734	1733667.3620
40	457280.5761	1733667.2953
41	457273.4103	1733666.0108
42	457273.1160	1733665.9716
43	457265.8788	1733665.3177
44	457265.5737	1733665.3034
45	457258.3008	1733665.2834
46	457258.0037	1733665.2959
47	457250.7634	1733665.9097
48	457250.6115	1733665.9259
49	457240.5410	1733667.2244
50	457240.5075	1733667.2288
51	457020.3653	1733697.7764
52	457020.2865	1733697.7883
53	457010.0130	1733699.4531
54	457009.9586	1733699.4624
55	457009.7906	1733699.4966
56	456999.6389	1733701.8248
57	456999.4202	1733701.8824
58	456989.4304	1733704.8647
59	456989.2224	1733704.9340
60	456979.4280	1733708.5607
61	456979.2195	1733708.6456
62	456969.6712	1733712.8980
63	456969.4692	1733712.9959
64	456960.1989	1733717.8594
65	456960.0693	1733717.9309
66	456960.0042	1733717.9697
67	456951.0485	1733723.4251
68	456950.8619	1733723.5470
69	456942.2561	1733729.5727
70	456942.1661	1733729.6380
71	456840.1985	1733805.9766
72	456840.1621	1733806.0041
73	456824.7489	1733817.8600
74	456824.7250	1733817.8785
75	456714.0044	1733904.5795
76	456654.9151	1733947.6504
77	456654.8365	1733947.7094
78	456647.8655	1733953.0972
79	456489.0258	1734074.8668
80	456482.8091	1734079.2633
81	456476.3452	1734083.1226
82	456469.6165	1734086.4617
83	456465.9245	1734087.9479
84	456465.9600	1734088.0359
85	456463.1595	1734089.1632
86	456455.9533	1734091.4282
87	456408.0991	1734104.4339
88	456402.2067	1734105.7044
89	456396.3112	1734106.3328
90	456390.3838	1734106.3320

Vértice	Coordenada UTM	
	X	Y
91	456384.3953	1734105.6919
92	456373.6331	1734103.9597
93	456373.5945	1734103.9537
94	456055.9252	1734056.4603
95	456045.2288	1734054.4299
96	456034.6833	1734051.8089
97	456024.2923	1734048.6000
98	456014.0819	1734044.8113
99	456004.0422	1734040.4356
100	455979.1703	1734028.7632
101	455979.0881	1734028.7259
102	455971.9256	1734025.5875
103	455971.7581	1734025.5191
104	455964.4512	1734022.7582
105	455964.4048	1734022.7411
106	455964.3660	1734022.7273
107	455897.1696	1733999.3068
108	455896.9831	1733999.2476
109	455891.4037	1733997.6466
110	455891.0304	1733997.5613
111	455885.3063	1733996.5948
112	455884.9156	1733996.5512
113	455879.1331	1733996.2336
114	455878.9344	1733996.2284
115	455878.7397	1733996.2342
116	455872.9580	1733996.5678
117	455872.5675	1733996.6125
118	455866.8443	1733997.5954
119	455866.4730	1733997.6813
120	455860.8982	1733999.2978
121	455860.6696	1733999.3727
122	455860.5296	1733999.4274
123	455855.1584	1734001.6602
124	455854.9806	1734001.7401
125	455734.0316	1734060.1152
126	455733.9283	1734060.1630
127	455637.2083	1734103.0185
128	455629.9447	1734106.0727
129	455622.5170	1734108.5717
130	455452.2477	1734158.9630
131	455452.0710	1734159.0205
132	455447.5199	1734160.6347
133	455447.4865	1734160.6468
134	455447.1780	1734160.7768
135	455442.8130	1734162.8678
136	455442.5693	1734162.9966
137	455442.4895	1734163.0443
138	455438.3573	1734165.5898
139	455438.0560	1734165.7980
140	455434.2007	1734168.7707
141	455434.0829	1734168.8657
142	455434.0592	1734168.8858
143	455058.0555	1734491.4131
144	455055.8448	1734493.0041
145	455053.5455	1734494.1206
146	455051.1044	1734494.8197
147	455048.5865	1734495.0844
148	455046.0623	1734494.9081
149	455043.4521	1734494.2584
150	455005.3370	1734481.1695

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

Vértice	Coordenada UTM	
	X	Y
151	455000.3055	1734479.1143
152	454995.6131	1734476.5429
153	454991.2229	1734473.4475
154	454987.1160	1734469.7997
155	454912.8511	1734396.0385
156	454870.1108	1734344.3876
157	454753.4695	1734194.1380
158	454753.3815	1734194.0293
159	454753.2824	1734193.9167
160	454750.7633	1734191.1742
161	454750.4303	1734190.8564
162	454750.3405	1734190.7839
163	454747.4210	1734188.5032
164	454747.0105	1734188.2270
165	454746.9349	1734188.1848
166	454743.6937	1734186.4273
167	454743.2160	1734186.2129
168	454743.1567	1734186.1920
169	454739.6808	1734185.0050
170	454739.4184	1734184.9267
171	454739.1508	1734184.8692
172	454739.1085	1734184.8621
173	454735.4914	1734184.2774
174	454735.2097	1734184.2434
175	454734.9137	1734184.2327
176	454731.2403	1734184.2661
177	454730.9479	1734184.2810
178	454730.6544	1734184.3209
179	454727.0448	1734184.9721
180	454726.7569	1734185.0367
181	454726.4753	1734185.1253
182	454723.0143	1734186.3779
183	454722.7433	1734186.4896
184	454722.4883	1734186.6204
185	454719.2782	1734188.4367
186	454719.2456	1734188.4553
187	454719.0159	1734188.6007
188	454718.7982	1734188.7636
189	454715.9188	1734191.0971
190	454715.8674	1734191.1396
191	454715.7024	1734191.2879
192	454585.3818	1734316.0316
193	454585.3309	1734316.0814
194	454578.8127	1734322.5797
195	454578.7142	1734322.6819
196	454572.4570	1734329.4479
197	454572.3630	1734329.5538
198	454566.3769	1734336.5764
199	454566.3549	1734336.6025
200	454566.3316	1734336.6307
201	454320.6099	1734636.9899
202	454315.6126	1734642.7302
203	454310.3203	1734648.1038
204	454304.6777	1734653.1669
205	454239.6941	1734707.9431
206	454193.3512	1734726.5457
207	454177.8958	1734730.4631
208	454154.9725	1734734.4597
209	454154.7395	1734734.5090
210	454127.1230	1734741.3453

Vértice	Coordenada UTM	
	X	Y
211	454101.5854	1734746.0488
212	454086.6280	1734747.7270
213	454086.5010	1734747.7436
214	454052.8875	1734752.7663
215	454052.7901	1734752.7822
216	454052.6048	1734752.8205
217	453985.2841	1734768.6290
218	453985.0800	1734768.6834
219	453956.2628	1734777.3149
220	453956.2026	1734777.3336
221	453893.6328	1734797.3102
222	453893.5550	1734797.3361
223	453842.1828	1734815.0744
224	453842.1214	1734815.0963
225	453842.0260	1734815.1328
226	453742.8637	1734854.7755
227	453737.2885	1734856.5696
228	453731.6598	1734858.0402
229	453631.2793	1734874.9253
230	453631.2451	1734874.9312
231	453630.9175	1734875.0061
232	453625.6814	1734876.4702
233	453625.4203	1734876.5544
234	453625.3830	1734876.5683
235	453620.2909	1734878.4992
236	453620.0036	1734878.6232
237	453615.0946	1734881.0062
238	453614.8669	1734881.1273
239	453614.8206	1734881.1546
240	453610.1322	1734883.9715
241	453610.0863	1734883.9996
242	453516.6108	1734942.1366
243	453510.5373	1734945.7120
244	453504.2683	1734948.5487
245	453497.7479	1734950.6898
246	453491.0476	1734952.1120
247	453484.1338	1734952.8112
248	453409.6632	1734956.8400
249	453409.2468	1734956.8876
250	453376.7805	1734962.5905
251	453347.6507	1734967.3882
252	453347.6089	1734967.3953
253	453324.6269	1734971.4671
254	453324.3292	1734971.5336
255	453317.5129	1734973.3703
256	453317.4049	1734973.4012
257	453244.8833	1734995.4628
258	453244.7832	1734995.4949
259	453236.9441	1734998.1393
260	453236.8590	1734998.1692
261	453236.7474	1734998.2123
262	453229.1335	1735001.3006
263	453212.7723	1735007.2372
264	453212.4855	1735007.3564
265	453212.2151	1735007.4978
266	453212.1882	1735007.5136
267	453199.9204	1735014.7769
268	453164.2208	1735035.9134
269	453164.0931	1735035.9927
270	453094.6527	1735081.2463

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

Vértice	Coordenada UTM	
	X	Y
271	453089.4559	1735083.9812
272	453084.0369	1735086.1694
273	453078.4364	1735087.7962
274	453072.7113	1735088.8455
275	453066.9129	1735089.3082
276	453061.1000	1735089.1794
277	453055.3260	1735088.4631
278	453055.1503	1735088.4367
279	453047.6622	1735087.1131
280	453047.5146	1735087.0905
281	452893.0757	1735066.7677
282	452886.2828	1735065.8953
283	452885.9553	1735065.8688
284	452879.1193	1735065.6378
285	452878.9940	1735065.6359
286	452878.7907	1735065.6422
287	452871.9628	1735066.0537
288	452871.6361	1735066.0889
289	452864.8728	1735067.1395
290	452864.7952	1735067.1525
291	452864.5516	1735067.2049
292	452857.9088	1735068.8860
293	452857.5638	1735068.9926
294	452857.4385	1735069.0412
295	452834.2061	1735078.5787
296	452827.8191	1735080.8478
297	452827.7869	1735080.8594
298	452827.4665	1735080.9952
299	452677.2515	1735153.6750
300	452667.3586	1735158.0724
301	452659.1232	1735159.7924
302	452650.3855	1735160.9880
303	452627.2336	1735159.9974
304	452601.7077	1735158.9812
305	452601.5612	1735158.9784
306	452601.5189	1735158.9788
307	452588.0150	1735159.1702
308	452587.6753	1735159.1916
309	452570.3936	1735161.1262
310	452570.2332	1735161.1479
311	452562.5471	1735162.3706
312	452562.4820	1735162.3815
313	452562.2308	1735162.4360
314	452554.6818	1735164.3644
315	452554.3736	1735164.4585
316	452547.0225	1735167.0774
317	452546.9931	1735167.0880
318	452546.8724	1735167.1348
319	452481.1806	1735193.9982
320	452481.0470	1735194.0561
321	452475.0549	1735196.8029
322	452474.7962	1735196.9347
323	452469.0405	1735200.1756
324	452469.0014	1735200.1980
325	452468.7947	1735200.3278
326	452463.3136	1735204.0414
327	452463.1960	1735204.1247
328	452407.8465	1735245.0490
329	452407.6719	1735245.1868
330	452407.4838	1735245.3573

Vértice	Coordenada UTM	
	X	Y
331	452399.3009	1735253.3369
332	452399.2088	1735253.4301
333	452393.7135	1735259.2058
334	452393.5662	1735259.3707
335	452388.5502	1735265.3586
336	452385.0627	1735269.3669
337	452385.0174	1735269.4202
338	452384.8942	1735269.5763
339	452325.8623	1735348.9966
340	452323.4016	1735351.7977
341	452320.6476	1735354.0464
342	452317.5803	1735355.7934
343	452314.2834	1735356.9941
344	452310.8440	1735357.6188
345	452307.3537	1735357.6518
346	452303.9049	1735357.0924
347	452300.4467	1735355.9062
348	452268.0857	1735341.6507
349	452261.0312	1735338.1969
350	452254.3217	1735334.2138
351	452247.9357	1735329.6950
352	452241.9238	1735324.6769
353	452204.7907	1735287.7598
354	452204.6708	1735287.6462
355	452185.6484	1735270.4420
356	452185.5448	1735270.3520
357	452185.4723	1735270.2929
358	452182.4148	1735267.8743
359	452182.0326	1735267.6111
360	452178.6949	1735265.6262
361	452178.6496	1735265.5997
362	452178.2781	1735265.4147
363	452174.7176	1735263.8976
364	452174.5358	1735263.8260
365	452174.2735	1735263.7427
366	452170.5514	1735262.7195
367	452170.3218	1735262.6646
368	452128.0127	1735254.0543
369	452127.9518	1735254.0425
370	452117.1317	1735252.0397
371	452117.0952	1735252.0332
372	452117.0090	1735252.0193
373	452106.1285	1735250.4027
374	452106.0670	1735250.3941
375	451990.0163	1735235.2548
376	451989.9369	1735235.2454
377	451973.5489	1735233.4871
378	451973.4693	1735233.4795
379	451931.3672	1735229.9331
380	451924.4893	1735228.9941
381	451917.8221	1735227.3708
382	451911.3441	1735225.0669
383	451905.0386	1735222.0663
384	451839.7249	1735186.7932
385	451661.3874	1735049.7842
386	451826.5260	1735179.3074
387	451813.6308	1735171.2709
388	451697.0054	1735095.1974
389	451692.9668	1735092.2846
390	451689.2666	1735089.0509

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

Vértice	Coordenada UTM	
	X	Y
391	451685.8701	1735085.4755
392	451682.7571	1735081.5259
393	451672.4141	1735067.0852
394	451666.6584	1735058.5709
395	451656.5698	1735040.6736
396	451616.1867	1734959.0661
397	451616.1005	1734958.9029
398	451613.0912	1734953.5519
399	451613.0679	1734953.5111
400	451612.8926	1734953.2388
401	451609.3449	1734948.2518
402	451609.1693	1734948.0253
403	451609.1126	1734947.9596
404	451605.0634	1734943.3897
405	451596.7339	1734934.0522
406	451596.3663	1734933.6964
407	451596.1445	1734933.5255
408	451569.4486	1734914.6295
409	451569.2290	1734914.4861
410	451565.1265	1734912.0215
411	451565.0676	1734911.9869
412	451564.9951	1734911.9464
413	451558.5680	1734908.4543
414	451555.2273	1734914.6027
415	451561.5879	1734918.0587
416	451565.5136	1734920.4171
417	451591.7772	1734939.0071
418	451599.8339	1734948.0389
419	451603.7509	1734952.4597
420	451607.0831	1734957.1435
421	451609.9562	1734962.2525
422	451650.3191	1735043.8191
423	451650.3619	1735043.9029
424	451655.2464	1735053.1398
425	451655.3130	1735053.2601
426	451655.3391	1735053.3041
427	451660.7063	1735062.2511
428	451660.8079	1735062.4107
429	451666.6418	1735071.0408
430	451666.6960	1735071.1186
431	451677.1149	1735085.6654
432	451677.2115	1735085.7939
433	451680.4742	1735089.9336
434	451680.5467	1735090.0226
435	451680.6855	1735090.1777
436	451684.3054	1735093.9881
437	451684.5397	1735094.2128
438	451688.4855	1735097.6611
439	451688.5446	1735097.7117
440	451688.7411	1735097.8643
441	451692.9791	1735100.9210
442	451693.1143	1735101.0139
443	451809.8395	1735177.1522
444	451809.9005	1735177.1911
445	451822.8866	1735185.2843
446	451823.0026	1735185.3536
447	451836.3059	1735192.8985
448	451836.3694	1735192.9336
449	451901.7928	1735228.2660
450	451901.9520	1735228.3469

Vértice	Coordenada UTM	
	X	Y
451	451908.4996	1735231.4625
452	451908.8219	1735231.5966
453	451915.6469	1735234.0239
454	451915.9915	1735234.1269
455	451923.0086	1735235.8355
456	451923.2360	1735235.8829
457	451923.3630	1735235.9026
458	451930.5102	1735236.8784
459	451930.6899	1735236.8982
460	451972.8411	1735240.4488
461	451989.1482	1735242.1983
462	452105.1272	1735257.3282
463	452115.9188	1735258.9315
464	452126.6461	1735260.9171
465	452168.8103	1735269.4978
466	452172.1914	1735270.4273
467	452175.3196	1735271.7601
468	452178.2557	1735273.5064
469	452181.0401	1735275.7089
470	452199.9161	1735292.7807
471	452237.0990	1735329.7471
472	452237.3231	1735329.9515
473	452243.5590	1735335.1565
474	452243.7800	1735335.3265
475	452250.3939	1735340.0067
476	452250.6289	1735340.1592
477	452257.5800	1735344.2857
478	452257.6230	1735344.3108
479	452257.8276	1735344.4195
480	452265.0726	1735347.9666
481	452265.2006	1735348.0260
482	452297.7613	1735362.3694
483	452297.9820	1735362.4578
484	452298.0364	1735362.4770
485	452301.9153	1735363.8076
486	452302.1801	1735363.8869
487	452302.4503	1735363.9451
488	452302.4904	1735363.9518
489	452306.5282	1735364.6068
490	452306.8111	1735364.6409
491	452307.1086	1735364.6518
492	452311.2086	1735364.6131
493	452311.5005	1735364.5981
494	452311.7955	1735364.5579
495	452315.8261	1735363.8259
496	452316.1154	1735363.7606
497	452316.3982	1735363.6709
498	452320.2556	1735362.2662
499	452320.5278	1735362.1535
500	452320.7867	1735362.0199
501	452324.3773	1735359.9749
502	452324.6241	1735359.8189
503	452324.8464	1735359.6517
504	452328.0518	1735357.0344
505	452328.0936	1735356.9997
506	452328.4676	1735356.6334
507	452331.2131	1735353.5080
508	452331.2694	1735353.4423
509	452331.3925	1735353.2861
510	452390.4301	1735273.8584

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

Vértice	Coordenada UTM	
	X	Y
511	452393.8519	1735269.9256
512	452393.8944	1735269.8758
513	452398.8599	1735263.9482
514	452404.2339	1735258.3001
515	452412.1983	1735250.5337
516	452467.2989	1735209.7935
517	452472.5997	1735206.2019
518	452478.1030	1735203.1031
519	452483.8976	1735200.4470
520	452549.4462	1735173.6421
521	452556.5699	1735171.1042
522	452563.8062	1735169.2556
523	452571.2525	1735168.0712
524	452588.2841	1735166.1644
525	452601.5250	1735165.9768
526	452626.9449	1735166.9888
527	452650.3993	1735167.9925
528	452650.5562	1735167.9956
529	452651.0231	1735167.9633
530	452660.1931	1735166.7086
531	452660.3335	1735166.6865
532	452660.4340	1735166.6670
533	452669.1538	1735164.8459
534	452669.6420	1735164.7064
535	452669.8596	1735164.6183
536	452680.1454	1735160.0462
537	452680.2482	1735159.9985
538	452830.3420	1735087.3774
539	452836.6287	1735085.1439
540	452836.6608	1735085.1323
541	452836.7861	1735085.0837
542	452859.8658	1735075.6088
543	452866.1096	1735074.0286
544	452872.5471	1735073.0286
545	452879.0472	1735072.6367
546	452885.5554	1735072.8567
547	452892.1736	1735073.7066
548	453046.5242	1735094.0179
549	453054.1098	1735095.3563
550	453054.2856	1735095.3827
551	453060.4123	1735096.1452
552	453060.7671	1735096.1713
553	453066.9365	1735096.3077
554	453067.0212	1735096.3085
555	453067.2922	1735096.2975
556	453073.4448	1735095.8066
557	453073.7893	1735095.7618
558	453079.8730	1735094.6468
559	453080.2182	1735094.5653
560	453086.1582	1735092.8399
561	453086.3858	1735092.7653
562	453086.4924	1735092.7242
563	453092.2390	1735090.4037
564	453092.5584	1735090.2556
565	453098.0558	1735087.3626
566	453098.1821	1735087.2928
567	453098.3367	1735087.1977
568	453167.8503	1735041.8963
569	453203.4853	1735020.7981
570	453215.4716	1735013.7014

Vértice	Coordenada UTM	
	X	Y
571	453231.5851	1735007.8549
572	453231.7018	1735007.8099
573	453239.2814	1735004.7357
574	453246.9686	1735002.1425
575	453319.3875	1734980.1120
576	453326.0008	1734978.3301
577	453348.8086	1734974.2891
578	453377.9363	1734969.4918
579	453377.9730	1734969.4855
580	453410.2503	1734963.8158
581	453484.5929	1734959.7940
582	453484.7560	1734959.7814
583	453491.9408	1734959.0547
584	453492.2033	1734959.0181
585	453492.3152	1734958.9963
586	453499.3864	1734957.4952
587	453499.7513	1734957.3968
588	453506.6307	1734955.1380
589	453506.7426	1734955.0991
590	453506.9816	1734955.0014
591	453513.5932	1734952.0097
592	453513.9161	1734951.8428
593	453520.1966	1734948.1456
594	453520.2695	1734948.1015
595	453613.7552	1734889.9580
596	453618.2909	1734887.2329
597	453622.9187	1734884.9864
598	453627.7181	1734883.1665
599	453632.6236	1734881.7948
600	453732.9750	1734864.9146
601	453733.0092	1734864.9087
602	453733.2791	1734864.8495
603	453739.1513	1734863.3152
604	453739.3385	1734863.2606
605	453745.1215	1734861.3997
606	453745.2530	1734861.3545
607	453745.3484	1734861.3180
608	453844.5455	1734821.6614
609	453895.8011	1734803.9633
610	453958.2956	1734784.0107
611	453986.9853	1734775.4172
612	454054.0646	1734759.6654
613	454087.4724	1734754.6735
614	454102.4888	1734752.9887
615	454102.7228	1734752.9544
616	454128.4955	1734748.2076
617	454128.7026	1734748.1630
618	454156.3017	1734741.3308
619	454179.2350	1734737.3326
620	454179.4868	1734737.2785
621	454195.2972	1734733.2712
622	454195.6409	1734733.1649
623	454195.7409	1734733.1265
624	454242.8226	1734714.2274
625	454243.7742	1734713.6557
626	454309.2297	1734658.4815
627	454309.3114	1734658.4104
628	454315.0738	1734653.2399
629	454315.2299	1734653.0909
630	454316.4459	1734651.8562

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

Vértice	Coordenada UTM	
	X	Y
631	454316.4856	1734651.8509
632	454316.5066	1734651.8473
633	454316.8090	1734651.7798
634	454317.1100	1734651.6837
635	454317.4009	1734651.5626
636	454317.6678	1734651.4228
637	454317.6927	1734651.4082
638	454317.9478	1734651.2438
639	454318.1812	1734651.0634
640	454318.2083	1734651.0404
641	454318.4282	1734650.8361
642	454318.6245	1734650.6204
643	454318.6472	1734650.5928
644	454318.8283	1734650.3535
645	454318.9841	1734650.1069
646	454318.9985	1734650.0816
647	454319.1372	1734649.8117
648	454319.2530	1734649.5281
649	454319.3462	1734649.2312
650	454319.4127	1734648.9271
651	454319.4259	1734648.8303
652	454320.6731	1734647.5639
653	454320.8193	1734647.4062
654	454325.9226	1734641.5440
655	454325.9685	1734641.4903
656	454325.9917	1734641.4621
657	454571.7258	1734341.0880
658	454577.6420	1734334.1472
659	454583.8032	1734327.4852
660	454590.2452	1734321.0628
661	454720.4360	1734196.4431
662	454722.9779	1734194.3831
663	454725.6782	1734192.8552
664	454728.5782	1734191.8058
665	454731.6013	1734191.2604
666	454734.6679	1734191.2324
667	454737.6996	1734191.7225
668	454740.6169	1734192.7188
669	454743.3433	1734194.1971
670	454745.8050	1734196.1202
671	454748.0313	1734198.5437
672	454864.6175	1734348.7223
673	454864.6856	1734348.8074
674	454907.5684	1734400.6304
675	454907.5883	1734400.6541
676	454907.7985	1734400.8823
677	454982.2542	1734474.8334
678	454982.3964	1734474.9669
679	454986.7225	1734478.8092
680	454986.8022	1734478.8779
681	454987.0297	1734479.0527
682	454991.7423	1734482.3755
683	454992.0152	1734482.5495
684	454992.0771	1734482.5843
685	454997.1179	1734485.3466
686	454997.4763	1734485.5173
687	455002.7830	1734487.6848
688	455002.9158	1734487.7359
689	455002.9695	1734487.7549
690	455041.3233	1734500.9258

Vértice	Coordenada UTM	
	X	Y
691	455041.6145	1734501.0119
692	455044.6686	1734501.7721
693	455044.9130	1734501.8238
694	455045.2700	1734501.8672
695	455048.4044	1734502.0861
696	455048.6551	1734502.0947
697	455049.0142	1734502.0754
698	455052.1396	1734501.7467
699	455052.3880	1734501.7116
700	455052.7368	1734501.6308
701	455055.7640	1734500.7639
702	455056.0039	1734500.6857
703	455056.3291	1734500.5476
704	455059.1718	1734499.1672
705	455059.3988	1734499.0465
706	455059.6871	1734498.8598
707	455062.2641	1734497.0053
708	455062.4747	1734496.8412
709	455062.4984	1734496.8211
710	455438.5465	1734174.2558
711	455442.1842	1734171.4509
712	455446.0022	1734169.0989
713	455450.0335	1734167.1677
714	455454.3226	1734165.6463
715	455624.5640	1734115.2633
716	455624.6868	1734115.2245
717	455632.2975	1734112.6639
718	455632.3849	1734112.6332
719	455632.5380	1734112.5730
720	455639.9513	1734109.4559
721	455640.0125	1734109.4294
722	455736.8667	1734066.5135
723	455736.9701	1734066.4656
724	455857.9349	1734008.0839
725	455863.0348	1734005.9639
726	455868.2328	1734004.4566
727	455873.5580	1734003.5422
728	455878.9459	1734003.2312
729	455884.3348	1734003.5272
730	455889.6626	1734004.4268
731	455894.9593	1734005.9467
732	455962.0174	1734029.3189
733	455969.1994	1734032.0325
734	455976.2372	1734035.1163
735	456001.1149	1734046.7915
736	456001.2035	1734046.8316
737	456011.3763	1734051.2651
738	456011.5570	1734051.3380
739	456021.9482	1734055.1939
740	456021.9752	1734055.2038
741	456022.1331	1734055.2567
742	456032.7121	1734058.5235
743	456032.9005	1734058.5760
744	456043.6359	1734061.2442
745	456043.8273	1734061.2861
746	456054.6874	1734063.3478
747	456054.7390	1734063.3571
748	456054.8226	1734063.3707
749	456372.5399	1734110.8711
750	456383.3763	1734112.6152

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

Vértice	Coordenada UTM	
	X	Y
751	456383.5604	1734112.6399
752	456389.8260	1734113.3095
753	456390.1973	1734113.3293
754	456396.4999	1734113.3302
755	456396.8676	1734113.3105
756	456403.1332	1734112.6427
757	456403.3765	1734112.6080
758	456403.4998	1734112.5838
759	456409.6655	1734111.2543
760	456409.8456	1734111.2104
761	456457.8559	1734098.1623
762	456457.9875	1734098.1238
763	456465.3885	1734095.7975
764	456465.5423	1734095.7452
765	456465.6460	1734095.7054
766	456469.0355	1734094.3408
767	456469.0001	1734094.2529
768	456472.3559	1734092.9020
769	456472.6045	1734092.7904
770	456479.5770	1734089.3303
771	456479.7770	1734089.2229
772	456479.8154	1734089.2004
773	456486.5122	1734085.2020
774	456486.7388	1734085.0545
775	456493.1209	1734080.5410
776	456493.2295	1734080.4611
777	456652.1337	1733958.6421
778	456659.0761	1733953.2764
779	456718.1738	1733910.1994
780	456718.2699	1733910.1267
781	456829.0180	1733823.4042
782	456844.4093	1733811.5651
783	456946.3138	1733735.2738
784	456954.7839	1733729.3430
785	456963.5490	1733724.0037
786	456972.6203	1733719.2445
787	456981.9636	1733715.0834
788	456991.5400	1733711.5374

Vértice	Coordenada UTM	
	X	Y
789	457001.3127	1733708.6199
790	457011.2438	1733706.3424
791	457021.3649	1733704.7021
792	457241.4560	1733674.1616
793	457251.4310	1733672.8755
794	457258.4423	1733672.2811
795	457265.4021	1733672.3004
796	457272.3343	1733672.9268
797	457279.1921	1733674.1561
798	457285.9248	1733675.9794
799	457292.4860	1733678.3842
800	457298.8280	1733681.3535
801	457304.9069	1733684.8669
802	457310.7394	1733688.9423
803	457403.5659	1733759.8934
804	457415.6860	1733769.4255
805	457427.5684	1733779.3140
806	457427.7382	1733779.4466
807	457514.9924	1733843.3990
808	457594.0271	1733907.3824
809	457594.1199	1733907.4550
810	457599.4034	1733911.4455
811	457599.6600	1733911.6219
812	457605.2628	1733915.1176
813	457605.3711	1733915.1824
814	457605.5354	1733915.2712
815	457611.4140	1733918.2451
816	457611.5557	1733918.3129
817	457643.5080	1733932.7147
818	457647.2716	1733934.7362
819	457650.6409	1733937.1983
820	457653.6589	1733940.1136
821	457656.3423	1733943.5225
822	457729.0433	1734049.9306
823	457744.2781	1734071.9536

Asimismo, en la Tabla II.4. se indican las coordenadas de las estaciones a cada 20 metros y los puntos de inflexión que detallan el eje del proyecto mencionado.

Tabla II. 4.Coordenadas del eje del proyecto.

Cadenamiento	Vértice	Coordenadas	
		X	Y
7+000	1	458114.0790	1734595.2250
7+020	2	458102.6700	1734578.7980
7+040	3	458091.2620	1734562.3700
7+060	4	458079.8540	1734545.9430
7+080	5	458068.4460	1734529.5160
7+100	6	458057.0380	1734513.0890
7+120	7	458045.6290	1734496.6620
7+140	8	458034.2210	1734480.2340
7+160	9	458022.8130	1734463.8070
7+180	10	458011.4050	1734447.3800
7+200	11	457999.9850	1734430.9610
7+220	12	457988.5120	1734414.5790
7+240	13	457977.0380	1734398.1970

Cadenamiento	Vértice	Coordenadas	
		X	Y
7+260	14	457965.5650	1734381.8160
7+280	15	457954.0920	1734365.4340
7+300	16	457942.6190	1734349.0520
7+320	17	457931.1460	1734332.6700
7+340	18	457919.6720	1734316.2880
7+360	19	457908.1990	1734299.9060
7+380	20	457896.7260	1734283.5240
7+400	21	457885.2530	1734267.1430
7+420	22	457873.7790	1734250.7610
7+440	23	457862.3060	1734234.3790
7+460	24	457850.8330	1734217.9970
7+480	25	457839.3600	1734201.6150
7+500	26	457827.8860	1734185.2330

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

Cadenamiento	Vértice	Coordenadas	
		X	Y
7+520	27	457816.4130	1734168.8520
7+540	28	457804.9400	1734152.4700
7+560	29	457793.4670	1734136.0880
7+580	30	457781.9930	1734119.7060
7+600	31	457770.5200	1734103.3240
7+620	32	457759.0470	1734086.9420
7+640	33	457747.5740	1734070.5600
7+660	34	457736.1020	1734054.1150
7+680	35	457724.6300	1734037.6260
7+700	36	457713.1570	1734021.1120
7+720	37	457702.6840	1734004.5980
7+740	38	457691.2110	1733988.0850
7+760	39	457679.7380	1733971.5710
7+780	40	457668.2650	1733955.0570
7+800	41	457656.7920	1733938.5430
7+820	42	457645.3190	1733922.0290
7+840	43	457633.8460	1733905.5150
7+860	44	457622.3730	1733889.0010
7+880	45	457610.9000	1733872.4870
7+900	46	457599.4270	1733855.9730
7+920	47	457587.9540	1733839.4590
7+940	48	457576.4810	1733822.9450
7+960	49	457565.0080	1733806.4310
7+980	50	457553.5350	1733789.9170
8+000	51	457542.0620	1733773.4030
8+020	52	457530.5890	1733756.8890
8+040	53	457519.1160	1733740.3750
8+060	54	457507.6430	1733723.8610
8+080	55	457496.1700	1733707.3470
8+100	56	457484.6970	1733690.8330
8+120	57	457473.2240	1733674.3190
8+140	58	457461.7510	1733657.8050
8+160	59	457450.2780	1733641.2910
8+180	60	457438.8050	1733624.7770
8+200	61	457427.3320	1733608.2630
8+220	62	457415.8590	1733591.7490
8+240	63	457404.3860	1733575.2350
8+260	64	457392.9130	1733558.7210
8+280	65	457381.4400	1733542.2070
8+300	66	457369.9670	1733525.6930
8+320	67	457358.4940	1733509.1790
8+340	68	457347.0210	1733492.6650
8+360	69	457335.5480	1733476.1510
8+380	70	457324.0750	1733459.6370
8+400	71	457312.6020	1733443.1230
8+420	72	457301.1290	1733426.6090
8+440	73	457289.6560	1733410.0950
8+460	74	457278.1830	1733393.5810
8+480	75	457266.7100	1733377.0670
8+500	76	457255.2370	1733360.5530
8+520	77	457243.7640	1733344.0390
8+540	78	457232.2910	1733327.5250
8+560	79	457220.8180	1733311.0110
8+580	80	457209.3450	1733294.4970
8+600	81	457197.8720	1733277.9830
8+620	82	457186.3990	1733261.4690
8+640	83	457174.9260	1733244.9550
8+660	84	457163.4530	1733228.4410
8+680	85	457151.9800	1733211.9270
8+700	86	457140.5070	1733195.4130

Cadenamiento	Vértice	Coordenadas	
		X	Y
8+720	87	456855.9710	1733798.5390
8+740	88	456839.9830	1733810.5560
8+760	89	456824.1490	1733822.5730
8+780	90	456808.4020	1733835.5900
8+800	91	456792.6550	1733847.6070
8+820	92	456776.9080	1733859.6240
8+840	93	456761.1610	1733872.6410
8+860	94	456745.4140	1733884.6580
8+880	95	456729.6670	1733896.6750
8+900	96	456713.9200	1733909.6920
8+920	97	456698.1730	1733922.7090
8+940	98	456682.4260	1733935.7260
8+960	99	456666.6790	1733948.7430
8+980	100	456650.9320	1733961.7600
9+000	101	456635.1850	1733974.7770
9+020	102	456619.4380	1733987.7940
9+040	103	456603.6910	1733999.8110
9+060	104	456587.9440	1734011.8280
9+080	105	456572.1970	1734023.8450
9+100	106	456556.4500	1734035.8620
9+120	107	456540.7030	1734047.8790
9+140	108	456524.9560	1734059.8960
9+160	109	456509.2090	1734071.9130
9+180	110	456493.4620	1734083.9300
9+200	111	456477.7150	1734095.9470
9+220	112	456461.9680	1734107.9640
9+240	113	456446.2210	1734119.9810
9+260	114	456430.4740	1734131.9980
9+280	115	456414.7270	1734143.9650
9+300	116	456398.9800	1734155.9320
9+320	117	456383.2330	1734167.9490
9+340	118	456367.4860	1734179.9660
9+360	119	456351.7390	1734191.9830
9+380	120	456335.9920	1734203.9400
9+400	121	456320.2450	1734215.9570
9+420	122	456304.4980	1734227.9740
9+440	123	456288.7510	1734239.9310
9+460	124	456273.0040	1734251.9480
9+480	125	456257.2570	1734263.9650
9+500	126	456241.5100	1734275.9820
9+520	127	456225.7630	1734287.9990
9+540	128	456210.0160	1734299.9660
9+560	129	456194.2690	1734311.9830
9+580	130	456178.5220	1734323.9400
9+600	131	456162.7750	1734335.9570
9+620	132	456147.0280	1734347.9740
9+640	133	456131.2810	1734359.9310
9+660	134	456115.5340	1734371.9480
9+680	135	456100.0000	1734383.9650
9+700	136	456084.2530	1734395.9820
9+720	137	456068.5060	1734407.9990
9+740	138	456052.7590	1734419.9660
9+760	139	456037.0120	1734431.9830
9+780	140	456021.2650	1734443.9400
9+800	141	456005.5180	1734455.9570
9+820	142	455989.7710	1734467.9740
9+840	143	455974.0240	1734479.9310
9+860	144	455958.2770	1734491.9480
9+880	145	455942.5300	1734503.9650
9+900	146	455926.7830	1734515.9820

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Cadenamiento	Vértice	Coordenadas	
		X	Y
9+920	147	455780.2880	1734011.6740
9+940	148	455762.2760	1734050.3670
9+960	149	455744.2640	1734059.0610
9+980	150	455726.1120	1734067.4520
10+000	151	455707.8270	1734075.5540
10+020	152	455689.5420	1734083.6560
10+040	153	455671.2560	1734091.7590
10+060	154	455652.9710	1734099.8610
10+080	155	455634.6530	1734107.8880
10+100	156	455615.7040	1734114.2370
10+120	157	455596.5260	1734119.9120
10+140	158	455577.3490	1734125.5880
10+160	159	455558.1710	1734131.2640
10+180	160	455538.9930	1734136.9390
10+200	161	455519.8150	1734142.6150
10+220	162	455500.6380	1734148.2910
10+240	163	455481.4600	1734153.9660
10+260	164	455462.2820	1734159.6420
10+280	165	455443.5570	1734166.4960
10+300	166	455427.8510	1734178.8210
10+320	167	455412.6710	1734191.8420
10+340	168	455397.4900	1734204.8630
10+360	169	455382.3100	1734217.8850
10+380	170	455367.1290	1734230.9060
10+400	171	455351.9490	1734243.9280
10+420	172	455336.7690	1734256.9490
10+440	173	455321.5880	1734269.9700
10+460	174	455306.4080	1734282.9920
10+480	175	455291.2280	1734296.0130
10+500	176	455276.0470	1734309.0340
10+520	177	455260.8670	1734322.0560
10+540	178	455245.6860	1734335.0770
10+560	179	455230.5060	1734348.0990
10+580	180	455215.3260	1734361.1200
10+600	181	455200.1450	1734374.1410
10+620	182	455184.9650	1734387.1630
10+640	183	455169.7850	1734400.1840
10+660	184	455154.6040	1734413.2050
10+680	185	455139.4240	1734426.2270
10+700	186	455124.2430	1734439.2480
10+720	187	455109.0630	1734452.2700
10+740	188	455093.8830	1734465.2910
10+760	189	455078.7020	1734478.3120
10+780	190	455063.5220	1734491.3340
10+800	191	455045.6320	1734498.3850
10+820	192	455026.6320	1734492.1820
10+840	193	455007.7170	1734485.6860
10+860	194	454989.9160	1734476.8070
10+880	195	454975.3900	1734463.0850
10+900	196	454961.2000	1734448.9910
10+920	197	454947.0100	1734434.8970
10+940	198	454932.8200	1734420.8030
10+960	199	454918.6290	1734406.7090
10+980	200	454905.0300	1734392.0750
11+000	201	454892.2800	1734376.6660
11+020	202	454879.5290	1734361.2580
11+040	203	454866.8020	1734345.8310
11+060	204	454854.5370	1734330.0320
11+080	205	454842.2730	1734314.2340
11+100	206	454830.0090	1734298.4360

Cadenamiento	Vértice	Coordenadas	
		X	Y
11+120	207	454817.7440	1734282.6380
11+140	208	454805.4800	1734266.8400
11+160	209	454793.2150	1734251.0410
11+180	210	454780.9510	1734235.2430
11+200	211	454768.6860	1734219.4450
11+220	212	454756.4220	1734203.6470
11+240	213	454742.4100	1734189.7110
11+260	214	454723.1440	1734190.2690
11+280	215	454708.1300	1734203.3800
11+300	216	454693.6820	1734217.2090
11+320	217	454679.2340	1734231.0390
11+340	218	454664.7860	1734244.8680
11+360	219	454650.3380	1734258.6980
11+380	220	454635.8900	1734272.5280
11+400	221	454621.4420	1734286.3570
11+420	222	454606.9940	1734300.1870
11+440	223	454592.5470	1734314.0170
11+460	224	454578.4130	1734328.1610
11+480	225	454565.3780	1734343.3220
11+500	226	454552.7140	1734358.8020
11+520	227	454540.0500	1734374.2820
11+540	228	454527.3860	1734389.7620
11+560	229	454514.7220	1734405.2420
11+580	230	454502.0580	1734420.7210
11+600	231	454489.3940	1734436.2010
11+620	232	454476.7300	1734451.6810
11+640	233	454464.0660	1734467.1610
11+660	234	454451.4020	1734482.6410
11+680	235	454438.7380	1734498.1200
11+700	236	454426.0740	1734513.6000
11+720	237	454413.4100	1734529.0800
11+740	238	454400.7470	1734544.5600
11+760	239	454388.0830	1734560.0400
11+780	240	454375.4190	1734575.5200
11+800	241	454362.7550	1734590.9990
11+820	242	454350.0910	1734606.4790
11+840	243	454337.4270	1734621.9590
11+860	244	454324.7630	1734637.4390
11+880	245	454311.1490	1734652.0610
11+900	246	454295.9700	1734665.0820
11+920	247	454280.6780	1734677.9720
11+940	248	454265.3860	1734690.8620
11+960	249	454250.0940	1734703.7520
11+980	250	454233.3670	1734714.2530
12+000	251	454214.8060	1734721.7040
12+020	252	454196.2460	1734729.1540
12+040	253	454176.9120	1734734.1860
12+060	254	454157.2090	1734737.6210
12+080	255	454137.7710	1734742.3140
12+100	256	454118.2320	1734746.5400
12+120	257	454098.5260	1734749.9130
12+140	258	454078.6900	1734752.4480
12+160	259	454058.9100	1734755.4040
12+180	260	454039.3530	1734759.5260
12+200	261	454019.8830	1734764.0980
12+220	262	454000.4130	1734768.6700
12+240	263	453981.0240	1734773.5500
12+260	264	453961.8650	1734779.2890
12+280	265	453942.7870	1734785.2890
12+300	266	453923.7350	1734791.3720

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Cadenamiento	Vértice	Coordenadas	
		X	Y
12+320	267	453904.6820	1734797.4550
12+340	268	453885.7000	1734803.7500
12+360	269	453866.7950	1734810.2770
12+380	270	453847.8910	1734816.8050
12+400	271	453829.2390	1734824.0130
12+420	272	453810.6680	1734831.4370
12+440	273	453792.0970	1734838.8610
12+460	274	453773.5260	1734846.2850
12+480	275	453754.9550	1734853.7090
12+500	276	453736.1570	1734860.4810
12+520	277	453716.5070	1734864.1370
12+540	278	453696.7840	1734867.4550
12+560	279	453677.0610	1734870.7720
12+580	280	453657.3380	1734874.0900
12+600	281	453637.6150	1734877.4070
12+620	282	453618.5800	1734883.2030
12+640	283	453601.4430	1734893.4950
12+660	284	453584.4600	1734904.0580
12+680	285	453567.4770	1734914.6210
12+700	286	453550.4930	1734925.1830
12+720	287	453533.5100	1734935.7460
12+740	288	453516.4990	1734946.2620
12+760	289	453498.2130	1734954.1680
12+780	290	453478.4060	1734956.6250
12+800	291	453458.4350	1734957.7050
12+820	292	453438.4650	1734958.7860
12+840	293	453418.4940	1734959.8660
12+860	294	453398.6770	1734962.2960
12+880	295	453378.9790	1734965.7570
12+900	296	453359.2480	1734969.0240
12+920	297	453339.5320	1734972.3800
12+940	298	453319.9430	1734976.3390
12+960	299	453300.7950	1734982.1110
12+980	300	453281.6610	1734987.9320
13+000	301	453262.5270	1734993.7530
13+020	302	453243.4160	1734999.6480
13+040	303	453224.6840	1735006.6370
13+060	304	453206.5680	1735014.9070
13+080	305	453189.3580	1735025.0970
13+100	306	453172.1480	1735035.2860
13+120	307	453155.2300	1735045.9450
13+140	308	453138.4740	1735056.8640
13+160	309	453121.7180	1735067.7840
13+180	310	453104.9620	1735078.7040
13+200	311	453087.5910	1735088.5070
13+220	312	453068.1430	1735092.7200
13+240	313	453048.2950	1735090.7770
13+260	314	453028.4740	1735088.1140
13+280	315	453008.6450	1735085.5040
13+300	316	452988.8160	1735082.8950
13+320	317	452968.9870	1735080.2860
13+340	318	452949.1580	1735077.6760
13+360	319	452929.3290	1735075.0670
13+380	320	452909.5000	1735072.4580
13+400	321	452889.6690	1735069.8580
13+420	322	452869.7460	1735069.9230
13+440	323	452850.6640	1735075.6040
13+460	324	452832.1010	1735083.0390
13+480	325	452813.9590	1735091.4180
13+500	326	452795.9550	1735100.1280

Cadenamiento	Vértice	Coordenadas	
		X	Y
13+520	327	452777.9520	1735108.8390
13+540	328	452759.9480	1735117.5500
13+560	329	452741.9450	1735126.2610
13+580	330	452723.9420	1735134.9710
13+600	331	452705.9380	1735143.6820
13+620	332	452687.9350	1735152.3930
13+640	333	452669.9380	1735160.8170
13+660	334	452650.2000	1735164.4820
13+680	335	452630.2190	1735163.6270
13+700	336	452610.2350	1735162.8220
13+720	337	452590.2430	1735162.6380
13+740	338	452570.3560	1735164.6710
13+760	339	452550.9720	1735169.3850
13+780	340	452532.4120	1735176.8280
13+800	341	452513.9000	1735184.3980
13+820	342	452495.3880	1735191.9680
13+840	343	452476.9760	1735199.7710
13+860	344	452460.2390	1735210.6620
13+880	345	452444.1580	1735222.5520
13+900	346	452428.0760	1735234.4430
13+920	347	452411.9940	1735246.3330
13+940	348	452397.6090	1735260.1880
13+960	349	452384.8170	1735275.5450
13+980	350	452372.8860	1735291.5970
14+000	351	452360.9550	1735307.6480
14+020	352	452349.0240	1735323.7000
14+040	353	452337.0930	1735339.7520
14+060	354	452324.6180	1735355.3220
14+080	355	452306.0620	1735360.9870
14+100	356	452287.4140	1735353.9880
14+120	357	452269.1110	1735345.9250
14+140	358	452251.5020	1735336.5050
14+160	359	452236.0950	1735323.8160
14+180	360	452221.9120	1735309.7150
14+200	361	452207.7280	1735295.6140
14+220	362	452193.1430	1735281.9370
14+240	363	452177.8100	1735269.1700
14+260	364	452158.6310	1735263.8560
14+280	365	452139.0320	1735259.8670
14+300	366	452119.4070	1735256.0190
14+320	367	452099.6260	1735253.0820
14+340	368	452079.7940	1735250.4950
14+360	369	452059.9620	1735247.9080
14+380	370	452040.1310	1735245.3210
14+400	371	452020.2990	1735242.7340
14+420	372	452000.4670	1735240.1460
14+440	373	451980.6100	1735237.7630
14+460	374	451960.6970	1735235.9150
14+480	375	451940.7680	1735234.2360
14+500	376	451920.9530	1735231.7340
14+520	377	451902.3470	1735224.5890
14+540	378	451884.7490	1735215.0850
14+560	379	451867.1510	1735205.5810
14+580	380	451849.5540	1735196.0780
14+600	381	451832.0250	1735186.4490
14+620	382	451814.8750	1735176.1690
14+640	383	451798.0820	1735165.3060
14+660	384	451781.3310	1735154.3790
14+680	385	451764.5800	1735143.4530
14+700	386	451747.8280	1735132.5260

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Cadenamiento	Vértice	Coordenadas	
		X	Y
14+720	387	451731.0770	1735121.5990
14+740	388	451714.3260	1735110.6730
14+760	389	451697.5740	1735099.7460
14+780	390	451682.4570	1735086.7970
14+800	391	451670.6630	1735070.6490
14+820	392	451659.7690	1735053.8870
14+840	393	451650.4510	1735036.1970
14+860	394	451641.5810	1735018.2720

Cadenamiento	Vértice	Coordenadas	
		X	Y
14+880	395	451632.7110	1735000.3470
14+900	396	451623.8400	1734982.4210
14+920	397	451614.9700	1734964.4960
14+940	398	451604.2300	1734947.7250
14+960	399	451590.2000	1734933.6040
14+980	400	451573.8750	1734922.0490
15+000	401	451556.8980	1734911.5290



Figura II. 1. Condiciones actuales del camino en el kilómetro 7+000.

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”



Figura II. 2. Puente existente en el camino actual.



Figura II. 3. Puente existente en el camino actual.

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”



Figura II. 4. Obra de drenaje existente y vegetación de manglar colindante al camino actual.



Figura II. 5. Vegetación predominante en la zona del proyecto.

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”



Figura II. 6. Vegetación predominante en la zona del proyecto.



Figura II. 7. Cadenamiento final del camino, km 15+000.

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

II.1.5. Inversión requerida.

La inversión total requerida para la ejecución del proyecto es de **\$74,170,688.83** (Setenta y cuatro millones, ciento setenta mil, seis cientos ochenta y ocho pesos 83/100 SM.N.).

II.2. Características particulares del proyecto (áreas ocupadas temporalmente, superficie de afectación).

En el siguiente apartado se presenta la información relativa a todas las obras y actividades que conforman el proyecto.

II.2.1. Dimensiones del proyecto.

La ubicación del trazo propuesto inicia en el km 7+000 y termina en el km 15+000 con una longitud total de 8 km del camino de la comunidad San Isidro a Isla San José en la costa chiapaneca, en la región económica denominada Istmo-Costa, teniendo en su mayoría una topografía sensiblemente plana. El ancho de corona y calzada será de 7.0 metros, con 2 carriles de 3.5 m cada uno, tal como se muestra en la Figura II.8.

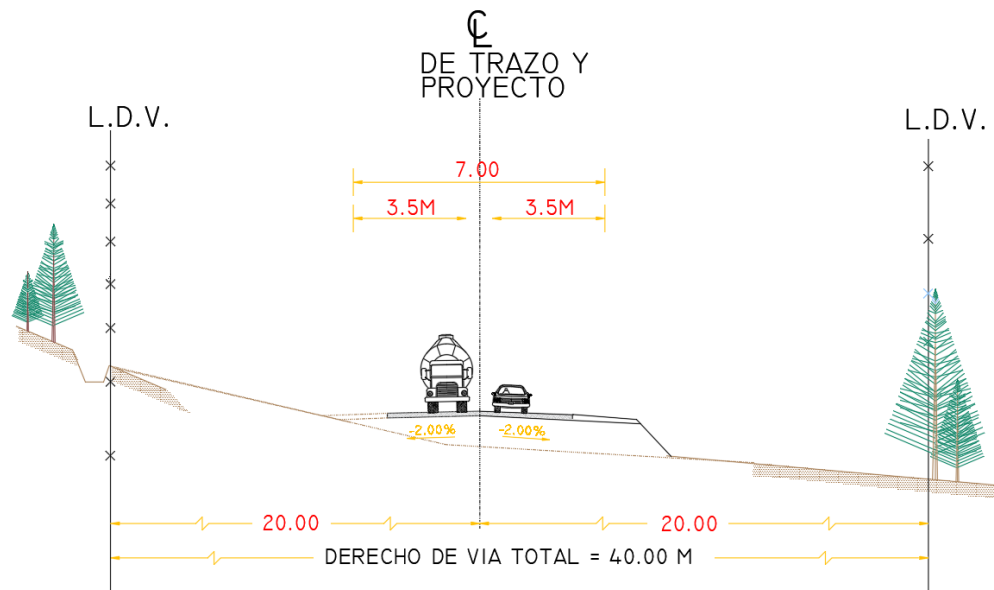


Figura II. 8. Sección tipo del proyecto.

II.2.1.2. Parámetros del proyecto.

El proyecto consiste en la modernización de un camino tipo “E” a un camino tipo “D”, con un ancho de corona y calzada de 7.0 metros que permitirá alojar dos carriles de circulación, uno para cada sentido sin acotamientos, el ancho de derecho de vía correspondiente será de 40 metros.

En la Tabla II.5, se muestran las especificaciones técnicas del proyecto “**Modernización del Camino San Isidro- Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (Del 7+000 al km 15+000) en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas**”.

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

Tabla II. 5. Características técnicas del proyecto.

Característica	Parámetro actual	Parámetro Proyectado
Tipo de Camino	E	D
Tipo de Terreno	Plano	Plano
Tipo de Pavimento	Terracería	Asfáltico
TDPA		
Velocidad de Proyecto	40 km/h	60 km/h
Ancho de Calzada	7.00	7.00
Ancho de Corona	7.00	7.00
Ancho de Derecho de Vía	40.00	40.00
Carriles	2.00	2.00
Ancho de Carril	3.50	3.50
Acotamientos	0.00	0.00
Longitud Total	8,000.00	8,000.00
Espesor de Pavimento	Revestimiento 0.40 m	0.54
Espesor de Subrasante		
Curvatura Máxima	30.00	11.00
Pendiente Gobernadora	7.00	7.00
Pendiente Máxima	10.00	8.00

II.2.2. Superficies.

II.2.2.1. Superficie actual del camino.

La superficie de rodamiento consiste de una capa de revestimiento hasta el km. 9+000 en dos carriles de circulación con ancho de corona variable y tipo de sección como se indica en la Tabla II.6, resultando una superficie para el camino existente de 3.8650 hectáreas

Tabla II. 6. Condiciones del camino existente.

Kilometraje	Ancho de corona	Tipo de vegetación colindante	Condiciones
7+000	5.80		Zona plana. Superficie de rodamiento consiste en una capa de revestimiento.
8+000	5.70		
9+000	4.70		
10+000	6.70		Topografía plana. Superficie de rodamiento consiste en terreno natural.
11+000	5.80		
12+000	3.60		
13+000	3.60		
14+000	3.90		
15+000	3.50		

II.2.2.2. Superficie total requerida.

Considerando el derecho de vía de 40 metros y la longitud total del proyecto (8 km), se tiene una superficie para este parámetro de 32 hectáreas. No obstante, de esta superficie solo se afectará la correspondiente al área del proyecto, es decir, 5.6097 ha, de las cuales se le resta la superficie del camino actual (3.9880 ha) que se aprovechará para el establecimiento de la nueva vialidad, con esto, la superficie adicional que requiere el proyecto es de 1.6217 ha. Tal como se indica en la Tabla II.7.

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

Tabla II. 7. Superficies actuales y con ejecución de proyecto.

Superficies		Superficie (ha)	Porcentaje respecto al DDV	
Superficie del camino actual		3.9880	12.46	
Superficie del derecho de vía de proyecto	Superficie del proyecto	Superficie de rodamiento del proyecto	5.6000	17.50
		Corte	0.0097	0.03
		Total proyecto	5.6097	17.53
Total de derecho de vía del proyecto		32.0000	100.00	
Superficie que requiere el proyecto (adicional)		1.6217	5.07	

II.2.2.3. Superficie con vegetación en la línea de ceros del proyecto.

Conforme a los datos de la Serie VI de Uso de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, el área de afectación del proyecto (superficie entre línea de ceros), en la Tabla II.8 se indica la superficie por uso de suelo y vegetación en la línea de ceros, cabe señalar que estos datos se presentan sin considerar el área del camino existente.

Tabla II. 8. Uso de suelo y vegetación en línea de ceros del proyecto (Serie VI INEGI)

	Clave	Uso de suelo y vegetación	Superficie (ha)	Porcentaje
Superficie del proyecto: 5.6097 ha	VSA/VM	Vegetación secundaria arbórea de manglar	0.0739	1.32
	VM	Manglar	1.4791	26.37
	VSa/VM	Vegetación secundaria arbustiva de manglar	0.6900	12.30
	PC	Pastizal cultivado	3.2307	57.59
	CA	Cuerpo de agua	0.1360	2.42
DDV		Total	5.6097	100.00

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

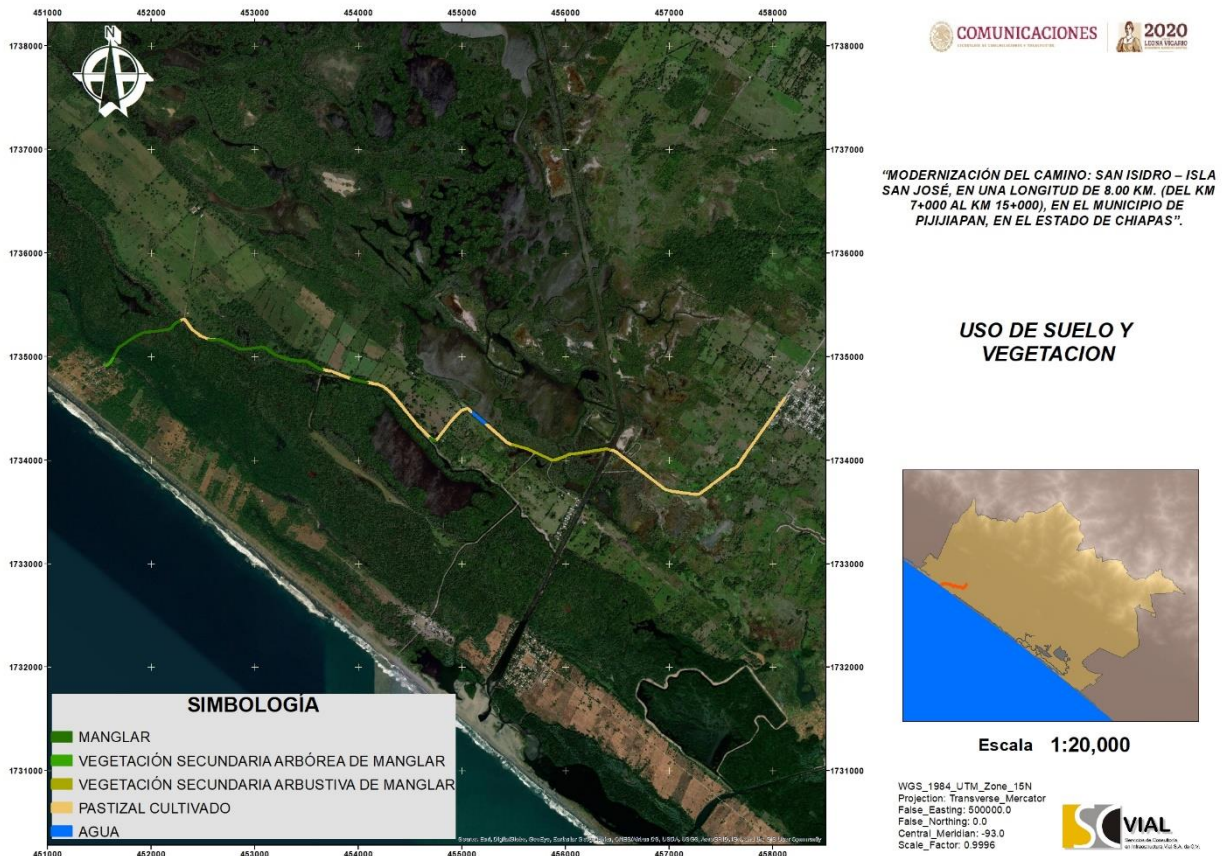


Figura II. 9. Mapa de uso de suelo y vegetación del proyecto (Serie VI INEGI).

Aunque, derivado de los recorridos de campo y el análisis de las dimensiones del proyecto en gabinete, es necesario resaltar que el uso del suelo y tipo de vegetación reportado por INEGI presenta ciertas diferencias con lo observado en campo.

Con respecto a la Tabla II.7, tal como se mencionó, las obras del proyecto considerar la modernización del camino existente, utilizando la superficie de 3.9880 ha que actualmente se utiliza para el tránsito vehicular, Sin embargo, es necesario la afectación de 1.6217 ha adicionales para la construcción del proyecto, de las cuales 0.9868 hectáreas son vegetación forestal, tal cómo se muestra en la Tabla II.9; lo anterior debido a la ampliación del ancho de corona a 7.0 m que contempla el proyecto.

Tabla II. 9. Uso de suelo y vegetación en línea de ceros del proyecto.

	Clave	Uso de suelo y vegetación	Superficie (ha)	Porcentaje
		Camino existente	3.9880	71.09
Superficie del proyecto = 5.6097 ha	VSA/VM	Vegetación secundaria arbórea de manglar	0.0327	0.58
	VM	Manglar	0.6842	12.20
	VSa/VM	Vegetación secundaria arbustiva de manglar	0.1798	3.21
	PC	Pastizal cultivado	0.7190	12.82
	CA	Cuerpo de agua	0.0058	0.10
Superficie adicional para el proyecto			1.6217	28.91
DDV	Total		5.6097	100.00

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

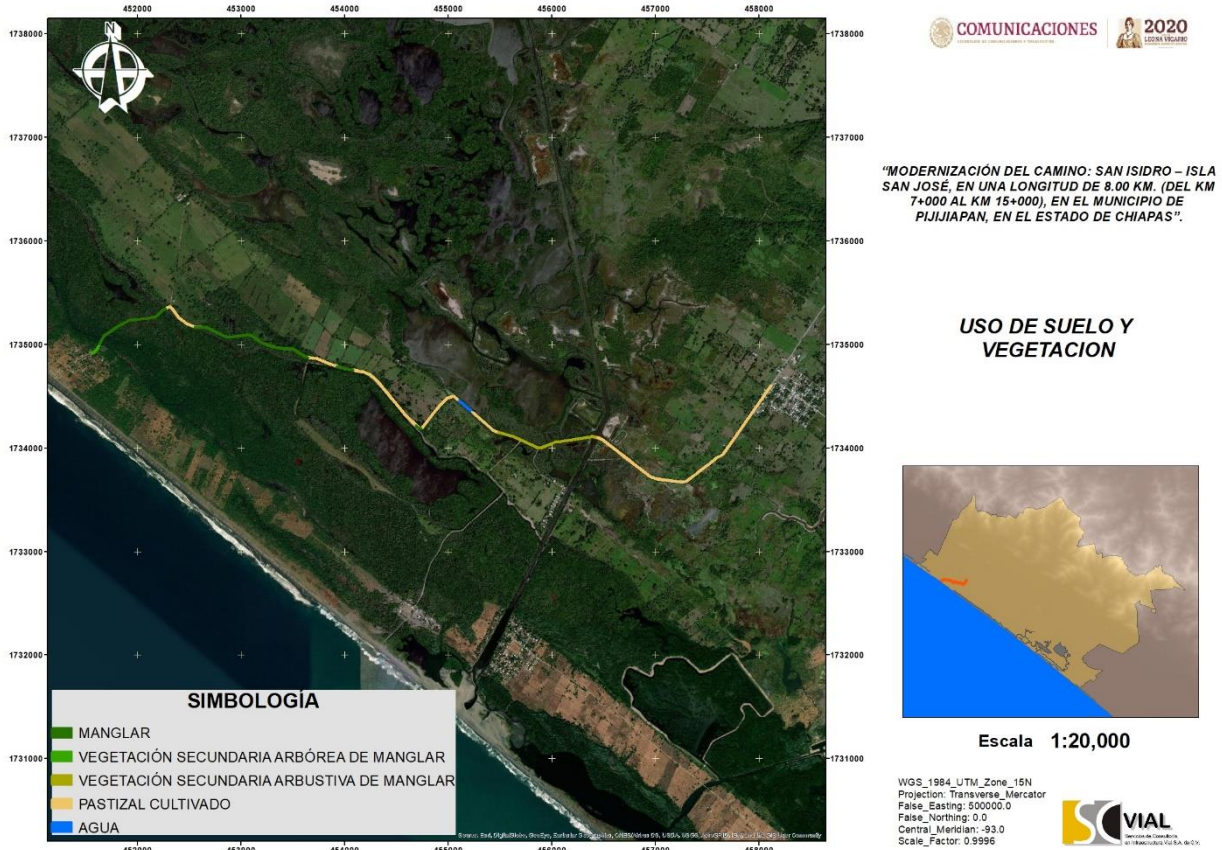


Figura II. 10. Mapa de uso de suelo y vegetación de línea de ceros (trabajo de campo).

De acuerdo con los recorridos de campo y el análisis de las dimensiones del proyecto en gabinete al recorrido de campo, la superficie de afectación por el proyecto, contempla dos usos de suelo general:

- Terreno con vegetación forestal: Todas aquellas áreas que son ocupadas por vegetación primaria o predominantemente primaria y secundaria, en este caso; vegetación de manglar.
- Terreno no forestal. Áreas desprovistas de vegetación total o ausencia de especies, se refiere a aquellas áreas donde no se presenta crecimiento ni desarrollo de cobertura “forestal”. Así mismo, se considera como “no forestal” aquellas zonas desprovistas de vegetación (que debido a las distintas actividades antropogénicas no se permiten procesos de sucesión natural). En este caso la superficie correspondiente al camino actual.

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

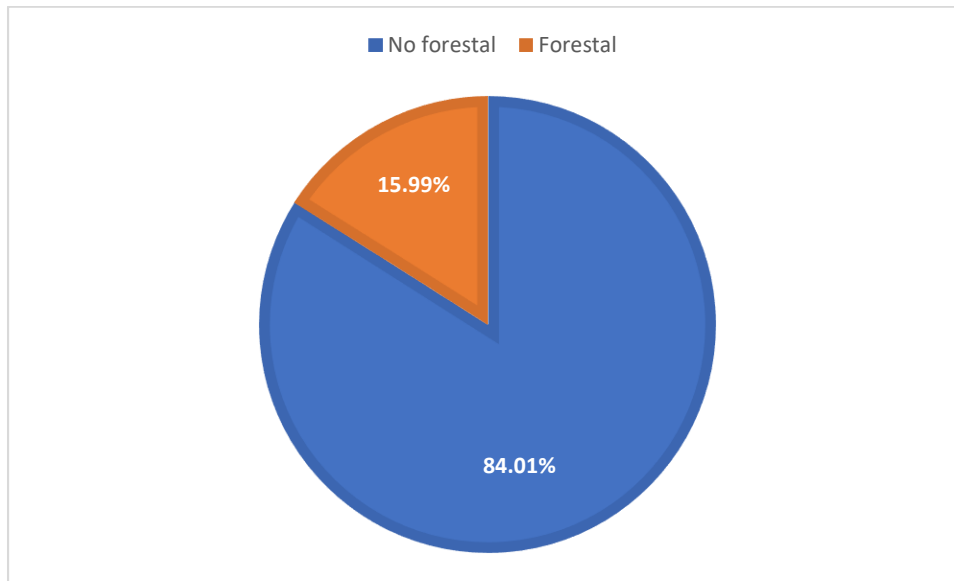


Figura II. 11. Distribución porcentual de la condición de cobertura del proyecto.

El total de polígonos que se prevé que se desmontará después de que se autoricen los estudios correspondientes en materia ambiental y de cambio de uso de suelo, son 12. En la Tabla II. 10 se presentan las coordenadas UTM WGS84 Zona 15 de los polígonos que presentación vegetación forestal arbolada y que requieren la autorización en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Tabla II. 10. Coordenadas de los polígonos de vegetación.

Manglar				Polígono	Vértice	X	Y
Polígono	Vértice	X	Y				
1	1	454730.2934	1734190.8879	2	15	454718.7973	1734188.7625
1	2	454728.4223	1734191.2255	2	16	454715.8949	1734191.1150
1	3	454725.4275	1734192.3094	2	17	454715.7013	1734191.2868
1	4	454722.6389	1734193.8870	2	18	454688.4031	1734217.4169
1	5	454720.0403	1734195.9930	2	19	454691.1714	1734215.5977
1	6	454717.9308	1734198.0122	2	20	454716.1163	1734191.7203
1	7	454720.9503	1734196.0279	2	21	454719.1751	1734189.2287
1	8	454722.9784	1734194.3843	2	22	454719.5620	1734188.9639
1	9	454725.6788	1734192.8566	2	23	454722.7833	1734187.1414
1	10	454725.8950	1734192.7783	2	24	454723.2219	1734186.9395
1	11	454726.4937	1734192.3850	2	25	454726.6790	1734185.6883
2	1	454741.7907	1734186.3584	2	26	454727.1511	1734185.5613
2	2	454742.6526	1734186.0188	2	27	454730.7630	1734184.9097
2	3	454739.6814	1734185.0037	2	28	454731.2457	1734184.8647
2	4	454739.1333	1734184.8650	2	29	454731.2457	1734184.8647
2	5	454735.4916	1734184.2761	2	30	454734.9199	1734184.8312
2	6	454734.9172	1734184.2313	2	31	454084.0966	1734749.8205
2	7	454731.2403	1734184.2647	2	32	454735.3959	1734184.8684
2	8	454730.6576	1734184.3190	2	33	454739.0334	1734185.4566
2	9	454727.0446	1734184.9708	2	34	454739.4875	1734185.5715
2	10	454726.4749	1734185.1241	3	1	454084.0966	1734749.8205
2	11	454716.2766	1734191.5780	3	2	454088.1407	1734747.5558
2	12	454723.0171	1734186.3755	3	3	454086.6279	1734747.7256
2	13	454722.4879	1734186.6192	3	4	454086.5009	1734747.7422
2	14	454719.2643	1734188.4430	3	5	454052.8873	1734752.7649
				3	6	454052.7968	1734752.7797

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

Polígono	Vértice	X	Y
3	7	454052.6045	1734752.8192
3	8	453985.2838	1734768.6277
3	9	453985.0796	1734768.6822
3	10	453956.2324	1734777.3230
3	11	453921.3769	1734788.4511
3	12	453924.8467	1734789.1277
3	13	453956.7348	1734778.9470
3	14	453985.5674	1734770.3107
3	15	453985.6724	1734770.2827
3	16	454052.9931	1734754.4742
3	17	454053.0920	1734754.4538
3	18	454053.1386	1734754.4463
4	1	454075.2308	1734754.7850
4	2	454053.7440	1734757.9957
4	3	453986.5486	1734773.7748
4	4	453957.7984	1734782.3863
4	5	453932.1945	1734790.5608
4	6	453935.6643	1734791.2375
4	7	453958.3025	1734784.0099
4	8	453986.9870	1734775.4181
4	9	454054.0639	1734759.6669
4	10	454071.0440	1734757.1295
5	1	453653.0573	1734871.2607
5	2	453631.2655	1734874.9264
5	3	453630.9171	1734875.0048
5	4	453625.6809	1734876.4690
5	5	453625.4045	1734876.5590
5	6	453620.2905	1734878.4980
5	7	453620.0030	1734878.6220
5	8	453615.0940	1734881.0049
5	9	453614.8463	1734881.1380
5	10	453610.1085	1734883.9844
5	11	453516.6088	1734942.1362
5	12	453510.5363	1734945.7109
5	13	453504.2682	1734948.5474
5	14	453497.7479	1734950.6884
5	15	453491.0474	1734952.1107
5	16	453484.1341	1734952.8100
5	17	453409.6630	1734956.8386
5	18	453409.2466	1734956.8863
5	19	453376.7855	1734962.5883
5	20	453347.6235	1734967.3914
5	21	453324.6287	1734971.4655
5	22	453324.3288	1734971.5323
5	23	453317.5126	1734973.3690
5	24	453317.4046	1734973.4000
5	25	453244.8829	1734995.4616
5	26	453244.7828	1734995.4937
5	27	453236.9437	1734998.1381
5	28	453236.8653	1734998.1656
5	29	453236.7469	1734998.2110
5	30	453229.1306	1735001.3003
5	31	453212.7752	1735007.2347
5	32	453212.2042	1735007.5028

Polígono	Vértice	X	Y
5	33	453199.9197	1735014.7758
5	34	453164.2202	1735035.9122
5	35	453164.0923	1735035.9916
5	36	453094.6523	1735081.2448
5	37	453089.4548	1735083.9802
5	38	453084.0362	1735086.1682
5	39	453078.4367	1735087.7947
5	40	453072.7101	1735088.8443
5	41	453066.9128	1735089.3069
5	42	453061.1006	1735089.1783
5	43	453055.2386	1735088.4485
5	44	453047.6661	1735087.1125
5	45	453047.5146	1735087.0892
5	46	452893.0758	1735066.7662
5	47	452886.2829	1735065.8941
5	48	452885.9555	1735065.8676
5	49	452879.1194	1735065.6365
5	50	452879.0012	1735065.6345
5	51	452878.7905	1735065.6408
5	52	452871.9626	1735066.0523
5	53	452871.6359	1735066.0875
5	54	452864.8373	1735067.1441
5	55	452864.5513	1735067.2037
5	56	452857.9084	1735068.8847
5	57	452857.5700	1735068.9888
5	58	452857.4379	1735069.0399
5	59	452834.2068	1735078.5770
5	60	452827.8059	1735080.8510
5	61	452827.4660	1735080.9940
5	62	452677.2509	1735153.6738
5	63	452667.3578	1735158.0712
5	64	452659.1230	1735159.7911
5	65	452650.3851	1735160.9866
5	66	452627.2336	1735159.9961
5	67	452601.7077	1735158.9799
5	68	452601.5436	1735158.9773
5	69	452588.0150	1735159.1689
5	70	452587.6751	1735159.1902
5	71	452570.3934	1735161.1249
5	72	452570.2330	1735161.1466
5	73	452562.5180	1735162.3740
5	74	452562.2305	1735162.4346
5	75	452554.6814	1735164.3631
5	76	452554.3732	1735164.4573
5	77	452549.5140	1735166.1884
5	78	452555.4683	1735165.9167
5	79	452562.6513	1735164.0817
5	80	452562.7992	1735164.0505
5	81	452570.5001	1735162.8255
5	82	452570.5824	1735162.8144
5	83	452587.8643	1735160.8797
5	84	452588.0391	1735160.8687
5	85	452601.5558	1735160.6772
5	86	452601.6401	1735160.6785

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

Polígono	Vértice	X	Y
5	87	452627.1635	1735161.6945
5	88	452650.4649	1735162.6916
5	89	452659.4123	1735161.4673
5	90	452667.8831	1735159.6983
5	91	452677.9654	1735155.2167
5	92	452828.2064	1735082.5243
5	93	452828.3813	1735082.4509
5	94	452858.0835	1735070.6126
5	95	452858.1514	1735070.5863
5	96	452858.3255	1735070.5327
5	97	452864.9683	1735068.8517
5	98	452865.1155	1735068.8210
5	99	452871.8968	1735067.7673
5	100	452872.0649	1735067.7493
5	101	452878.8928	1735067.3378
5	102	452879.0012	1735067.3345
5	103	452879.0620	1735067.3355
5	104	452885.8979	1735067.5666
5	105	452886.0664	1735067.5803
5	106	452892.8566	1735068.4521
5	107	453047.2929	1735088.7747
5	108	453047.3708	1735088.7867
5	109	453054.9850	1735090.1301
5	110	453060.9755	1735090.8758
5	111	453066.9624	1735091.0083
5	112	453072.9322	1735090.5320
5	113	453078.8274	1735089.4515
5	114	453084.5928	1735087.7768
5	115	453090.1712	1735085.5242
5	116	453095.5142	1735082.7124
5	117	453165.0205	1735037.4159
5	118	453165.0862	1735037.3750
5	119	453200.7859	1735016.2386
5	120	453213.0621	1735008.9704
5	121	453213.3560	1735008.8325
5	122	453229.7416	1735002.8870
5	123	453237.3858	1734999.7865
5	124	453237.4468	1734999.7631
5	125	453237.4871	1734999.7488
5	126	453245.3262	1734997.1045
5	127	453245.3776	1734997.0880
5	128	453262.0030	1734992.0305
5	129	453317.8992	1734975.0264
5	130	453317.9549	1734975.0105
5	131	453324.7711	1734973.1738
5	132	453324.9253	1734973.1393
5	133	453347.9128	1734969.0666
5	134	453377.0643	1734964.2653
5	135	453409.5406	1734958.5606
5	136	453409.7549	1734958.5361
5	137	453484.2645	1734954.5054
5	138	453491.3104	1734953.7927
5	139	453498.1907	1734952.3322
5	140	453504.8860	1734950.1338

Polígono	Vértice	X	Y
5	141	453511.3204	1734947.2222
5	142	453517.4915	1734943.5892
5	143	453610.9952	1734885.4348
5	144	453615.7090	1734882.6028
5	145	453615.8364	1734882.5343
5	146	453620.7454	1734880.1513
5	147	453620.8933	1734880.0874
5	148	453625.9966	1734878.1525
5	149	453626.1388	1734878.1062
5	150	453631.3750	1734876.6420
5	151	453631.5540	1734876.6015
5	152	453649.1396	1734873.6435
6	1	453640.8424	1734878.6897
6	2	453632.2520	1734880.1348
6	3	453627.1866	1734881.5513
6	4	453622.2450	1734883.4252
6	5	453617.4801	1734885.7382
6	6	453612.8741	1734888.5054
6	7	453519.3723	1734946.6590
6	8	453519.3349	1734946.6817
6	9	453513.0574	1734950.3771
6	10	453512.8928	1734950.4620
6	11	453506.2813	1734953.4538
6	12	453506.1548	1734953.5053
6	13	453506.1008	1734953.5241
6	14	453499.2214	1734955.7830
6	15	453499.0337	1734955.8336
6	16	453491.9625	1734957.3346
6	17	453491.9013	1734957.3465
6	18	453491.7698	1734957.3646
6	19	453484.5850	1734958.0914
6	20	453484.5011	1734958.0979
6	21	453410.0573	1734962.1251
6	22	453377.6697	1734967.8141
6	23	453348.5205	1734972.6150
6	24	453325.6312	1734976.6704
6	25	453318.9207	1734978.4785
6	26	453263.0507	1734995.4745
6	27	453246.4507	1735000.5245
6	28	453238.6888	1735003.1429
6	29	453231.0633	1735006.2358
6	30	453231.0015	1735006.2596
6	31	453214.7428	1735012.1589
6	32	453202.6198	1735019.3364
6	33	453166.9535	1735040.4531
6	34	453097.4092	1735085.7744
6	35	453097.3264	1735085.8252
6	36	453097.2647	1735085.8593
6	37	453091.7673	1735088.7524
6	38	453091.6029	1735088.8286
6	39	453085.8564	1735091.1491
6	40	453085.7979	1735091.1714
6	41	453085.6845	1735091.2086
6	42	453079.7444	1735092.9340

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

Polígono	Vértice	X	Y
6	43	453079.5668	1735092.9758
6	44	453073.4851	1735094.0906
6	45	453073.3096	1735094.1133
6	46	453067.1571	1735094.6042
6	47	453067.0139	1735094.6099
6	48	453066.9741	1735094.6095
6	49	453060.8047	1735094.4730
6	50	453060.6221	1735094.4596
6	51	453054.4952	1735093.6969
6	52	453054.4051	1735093.6834
6	53	453046.7843	1735092.3388
6	54	452892.3926	1735072.0220
6	55	452885.6927	1735071.1618
6	56	452879.0242	1735070.9363
6	57	452872.3667	1735071.3376
6	58	452865.7694	1735072.3625
6	59	452859.3322	1735073.9914
6	60	452836.1409	1735083.5122
6	61	452836.0665	1735083.5409
6	62	452829.6861	1735085.8076
6	63	452679.5083	1735158.4694
6	64	452679.4555	1735158.4939
6	65	452669.1697	1735163.0659
6	66	452669.0542	1735163.1124
6	67	452668.8066	1735163.1831
6	68	452660.0867	1735165.0042
6	69	452660.0313	1735165.0149
6	70	452659.9626	1735165.0256
6	71	452650.7929	1735166.2803
6	72	452650.5489	1735166.2968
6	73	452650.4720	1735166.2953
6	74	452627.0150	1735165.2916
6	75	452615.8132	1735164.8456
6	76	452618.0513	1735166.6360
6	77	452650.5489	1735167.9969
6	78	452626.9448	1735166.9901
6	79	452651.0233	1735167.9646
6	80	452650.3993	1735167.9937
6	81	452660.1932	1735166.7099
6	82	452660.3265	1735166.6890
6	83	452660.4342	1735166.6683
6	84	452660.4342	1735166.6683
6	85	452669.1541	1735164.8472
6	86	452669.6357	1735164.7099
6	87	452669.8602	1735164.6194
6	88	452680.1460	1735160.0474
6	89	452680.2487	1735159.9997
6	90	452830.3422	1735087.3787
6	91	452836.6418	1735085.1406
6	92	452836.7866	1735085.0849
6	93	452859.8670	1735075.6096
6	94	452866.1090	1735074.0301
6	95	452872.5474	1735073.0297
6	96	452879.0479	1735072.6381

Polígono	Vértice	X	Y
6	97	452885.5547	1735072.8580
6	98	452892.1681	1735073.7070
6	99	453046.5250	1735094.0193
6	100	453054.1097	1735095.3575
6	101	453054.2853	1735095.3839
6	102	453060.4121	1735096.1466
6	103	453060.7671	1735096.1725
6	104	453066.9364	1735096.3090
6	105	453067.0138	1735096.3098
6	106	453067.2923	1735096.2988
6	107	453073.4449	1735095.8079
6	108	453073.7859	1735095.7638
6	109	453079.8733	1735094.6481
6	110	453080.2186	1735094.5664
6	111	453086.1586	1735092.8411
6	112	453086.3795	1735092.7689
6	113	453086.4929	1735092.7254
6	114	453092.2394	1735090.4049
6	115	453092.5590	1735090.2568
6	116	453098.0564	1735087.3637
6	117	453098.1764	1735087.2975
6	118	453098.3372	1735087.1987
6	119	453167.8516	1735041.8970
6	120	453203.4860	1735020.7991
6	121	453215.4720	1735013.7027
6	122	453231.5822	1735007.8573
6	123	453231.7022	1735007.8112
6	124	453239.2810	1735004.7372
6	125	453246.9704	1735002.1432
6	126	453319.3872	1734980.1136
6	127	453326.0020	1734978.3311
6	128	453348.8044	1734974.2911
6	129	453377.9549	1734969.4900
6	130	453410.2505	1734963.8171
6	131	453484.5930	1734959.7954
6	132	453484.7561	1734959.7827
6	133	453491.9409	1734959.0560
6	134	453492.1965	1734959.0206
6	135	453492.3155	1734958.9975
6	136	453499.3867	1734957.4965
6	137	453499.7518	1734957.3981
6	138	453506.6311	1734955.1392
6	139	453506.7363	1734955.1028
6	140	453506.9820	1734955.0026
6	141	453513.5937	1734952.0108
6	142	453513.9136	1734951.8458
6	143	453520.1973	1734948.1467
6	144	453520.2701	1734948.1026
6	145	453613.7606	1734889.9562
6	146	453618.2916	1734887.2339
6	147	453622.9190	1734884.9877
6	148	453627.7176	1734883.1680
6	149	453632.6234	1734881.7962
6	150	453636.9243	1734881.0728

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

Polígono	Vértice	X	Y
7	1	452275.5369	1735344.9317
7	2	452268.0866	1735341.6497
7	3	452261.0313	1735338.1955
7	4	452254.3226	1735334.2129
7	5	452247.9363	1735329.6940
7	6	452241.9251	1735324.6763
7	7	452204.7916	1735287.7589
7	8	452204.6716	1735287.6452
7	9	452185.6493	1735270.4410
7	10	452185.5514	1735270.3556
7	11	452185.4730	1735270.2918
7	12	452182.4156	1735267.8733
7	13	452182.0333	1735267.6101
7	14	452178.6762	1735265.6137
7	15	452178.2786	1735265.4134
7	16	452174.7181	1735263.8963
7	17	452174.5432	1735263.8273
7	18	452174.2738	1735263.7414
7	19	452170.5516	1735262.7182
7	20	452170.3220	1735262.6633
7	21	452127.9824	1735254.0471
7	22	452117.1173	1735252.0359
7	23	452117.0093	1735252.0180
7	24	452106.0980	1735250.3971
7	25	451990.0165	1735235.2535
7	26	451989.9371	1735235.2441
7	27	451973.5490	1735233.4858
7	28	451973.4694	1735233.4782
7	29	451931.3674	1735229.9318
7	30	451924.4886	1735228.9927
7	31	451917.8232	1735227.3697
7	32	451911.3441	1735225.0654
7	33	451905.0407	1735222.0660
7	34	451839.7266	1735186.7926
7	35	451826.5271	1735179.3065
7	36	451813.6328	1735171.2706
7	37	451697.0059	1735095.1963
7	38	451692.9681	1735092.2839
7	39	451689.2672	1735089.0497
7	40	451685.8712	1735085.4748
7	41	451682.7570	1735081.5237
7	42	451672.4131	1735067.0817
7	43	451666.6598	1735058.5708
7	44	451661.3885	1735049.7835
7	45	451656.5711	1735040.6735
7	46	451629.2974	1734985.5579
7	47	451627.9855	1734986.4015
7	48	451655.1909	1735041.3791
7	49	451660.0386	1735050.5464
7	50	451665.3513	1735059.4027
7	51	451671.1409	1735067.9673
7	52	451681.5191	1735082.4571
7	53	451684.6976	1735086.4900
7	54	451688.1932	1735090.1696

Polígono	Vértice	X	Y
7	55	451692.0026	1735093.4987
7	56	451696.1276	1735096.4740
7	57	451812.8023	1735172.5794
7	58	451825.7339	1735180.6386
7	59	451838.9761	1735188.1488
7	60	451904.3384	1735223.4483
7	61	451910.7501	1735226.4993
7	62	451917.3789	1735228.8568
7	63	451924.1990	1735230.5175
7	64	451931.1982	1735231.4730
7	65	451973.3392	1735235.0227
7	66	451973.3836	1735235.0269
7	67	451989.7717	1735236.7852
7	68	451989.8159	1735236.7905
7	69	452105.8838	1735251.9322
7	70	452116.7815	1735253.5512
7	71	452116.8417	1735253.5611
7	72	452127.6869	1735255.5686
7	73	452170.0129	1735264.1822
7	74	452170.1409	1735264.2128
7	75	452173.8630	1735265.2360
7	76	452174.0130	1735265.2838
7	77	452174.1105	1735265.3223
7	78	452177.6710	1735266.8394
7	79	452177.8925	1735266.9510
7	80	452181.2410	1735268.9423
7	81	452181.4540	1735269.0889
7	82	452184.5113	1735271.5074
7	83	452184.5550	1735271.5430
7	84	452184.6096	1735271.5905
7	85	452203.6319	1735288.7948
7	86	452203.6988	1735288.8581
7	87	452240.8803	1735325.8233
7	88	452246.9905	1735330.9235
7	89	452253.4778	1735335.5140
7	90	452260.2938	1735339.5603
7	91	452267.4339	1735343.0560
7	92	452274.4144	1735346.1309
8	1	452271.5900	1735349.1484
8	2	452265.8249	1735346.6088
8	3	452265.7537	1735346.5757
8	4	452258.5086	1735343.0286
8	5	452258.3808	1735342.9600
8	6	452251.4194	1735338.8275
8	7	452251.2885	1735338.7425
8	8	452244.6745	1735334.0624
8	9	452244.5513	1735333.9676
8	10	452238.3142	1735328.7614
8	11	452238.1909	1735328.6489
8	12	452200.9813	1735291.6559
8	13	452182.0423	1735274.5270
8	14	452179.1358	1735272.2280
8	15	452176.0217	1735270.3759
8	16	452172.7025	1735268.9616

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

Polígono	Vértice	X	Y
8	17	452169.1708	1735267.9907
8	18	452126.9427	1735259.3969
8	19	452116.1743	1735257.4037
8	20	452105.3450	1735255.7948
8	21	451989.3356	1735240.6608
8	22	451972.9879	1735238.9069
8	23	451930.8198	1735235.3549
8	24	451930.7197	1735235.3439
8	25	451923.5725	1735234.3681
8	26	451923.4977	1735234.3565
8	27	451923.3750	1735234.3307
8	28	451916.3580	1735232.6221
8	29	451916.1658	1735232.5648
8	30	451909.3427	1735230.1381
8	31	451909.1648	1735230.0640
8	32	451902.6174	1735226.9484
8	33	451902.5286	1735226.9034
8	34	451837.0876	1735191.5611
8	35	451823.7686	1735184.0076
8	36	451823.7057	1735183.9700
8	37	451810.7025	1735175.8660
8	38	451693.9604	1735099.7167
8	39	451693.8851	1735099.6650
8	40	451689.6471	1735096.6082
8	41	451689.5195	1735096.5078
8	42	451685.5587	1735093.0467
8	43	451685.4280	1735092.9214
8	44	451681.8083	1735089.1110
8	45	451681.7283	1735089.0214
8	46	451681.6906	1735088.9750
8	47	451678.4278	1735084.8351
8	48	451678.3740	1735084.7636
8	49	451667.9550	1735070.2169
8	50	451667.9247	1735070.1735
8	51	451662.0909	1735061.5434
8	52	451662.0342	1735061.4543
8	53	451656.6589	1735052.4933
8	54	451656.6155	1735052.4158
8	55	451651.7309	1735043.1790
8	56	451651.7070	1735043.1322
8	57	451651.7070	1735043.1322
8	58	451624.6845	1734988.5241
8	59	451623.3726	1734989.3677
8	60	451650.3179	1735043.8197
8	61	451650.3608	1735043.9035
8	62	451655.2453	1735053.1404
8	63	451655.3231	1735053.2796
8	64	451660.7050	1735062.2518
8	65	451660.8068	1735062.4114
8	66	451666.6406	1735071.0415
8	67	451666.6949	1735071.1194
8	68	451677.1139	1735085.6661
8	69	451677.2104	1735085.7946
8	70	451680.4732	1735089.9345

Polígono	Vértice	X	Y
8	71	451680.5409	1735090.0178
8	72	451680.6846	1735090.1786
8	73	451684.3044	1735093.9889
8	74	451684.5388	1735094.2139
8	75	451688.5114	1735097.6851
8	76	451688.7402	1735097.8653
8	77	451692.9783	1735100.9221
8	78	451693.1136	1735101.0150
8	79	451809.8693	1735177.1729
8	80	451822.8859	1735185.2855
8	81	451822.9988	1735185.3529
8	82	451836.3370	1735192.9172
8	83	451901.7921	1735228.2672
8	84	451901.9514	1735228.3480
8	85	451908.4989	1735231.4636
8	86	451908.8179	1735231.5965
8	87	451915.6464	1735234.0252
8	88	451915.9913	1735234.1281
8	89	451923.0083	1735235.8366
8	90	451923.2285	1735235.8829
8	91	451923.3629	1735235.9039
8	92	451930.5100	1735236.8796
8	93	451930.6897	1735236.8994
8	94	451972.8409	1735240.4500
8	95	451989.1489	1735242.1997
8	96	452105.1311	1735257.3300
8	97	452115.9205	1735258.9331
8	98	452126.6447	1735260.9180
8	99	452168.8105	1735269.4992
8	100	452172.1908	1735270.4283
8	101	452175.3190	1735271.7613
8	102	452178.2552	1735273.5077
8	103	452181.0398	1735275.7103
8	104	452199.9150	1735292.7814
8	105	452237.0981	1735329.7481
8	106	452237.3194	1735329.9501
8	107	452243.5581	1735335.1576
8	108	452243.7792	1735335.3277
8	109	452250.3932	1735340.0078
8	110	452250.6282	1735340.1603
8	111	452257.5977	1735344.2976
8	112	452257.8270	1735344.4207
8	113	452265.0721	1735347.9678
8	114	452265.2001	1735348.0273
8	115	452270.4676	1735350.3477
Vegetación secundaria arbustiva de manglar			
Polígono	Vértice	X	Y
1	1	456425.4553	1734099.7155
1	2	456408.0999	1734104.4324
1	3	456402.2064	1734105.7031
1	4	456396.3110	1734106.3315
1	5	456390.3847	1734106.3306
1	6	456384.3958	1734105.6907
1	7	456373.6140	1734103.9554

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Polígono	Vértice	X	Y
1	8	456055.9263	1734056.4592
1	9	456045.2293	1734054.4285
1	10	456034.6834	1734051.8075
1	11	456024.2915	1734048.5982
1	12	456014.0828	1734044.8102
1	13	456004.0425	1734040.4344
1	14	455979.1709	1734028.7621
1	15	455979.0887	1734028.7248
1	16	455971.9262	1734025.5863
1	17	455971.7586	1734025.5179
1	18	455964.4317	1734022.7495
1	19	455964.3665	1734022.7260
1	20	455897.1700	1733999.3056
1	21	455896.9835	1733999.2464
1	22	455891.4041	1733997.6453
1	23	455891.0339	1733997.5605
1	24	455885.3065	1733996.5934
1	25	455884.9157	1733996.5499
1	26	455879.1332	1733996.2324
1	27	455878.9413	1733996.2271
1	28	455878.7396	1733996.2329
1	29	455872.9578	1733996.5666
1	30	455872.5672	1733996.6112
1	31	455866.8475	1733997.5935
1	32	455866.4727	1733997.6801
1	33	455860.8980	1733999.2965
1	34	455860.6756	1733999.3691
1	35	455860.5292	1733999.4261
1	36	455855.1579	1734001.6590
1	37	455854.9801	1734001.7388
1	38	455733.9783	1734060.1384
1	39	455637.2093	1734103.0166
1	40	455629.9440	1734106.0714
1	41	455622.5149	1734108.5710
1	42	455491.8642	1734147.2369
1	43	455491.6475	1734147.4575
1	44	455622.5618	1734108.7135
1	45	455629.9969	1734106.2119
1	46	455637.2673	1734103.1550
1	47	455706.4699	1734072.4913
1	48	455706.8750	1734073.4056
1	49	455734.4621	1734061.1818
1	50	455855.4800	1734002.7745
1	51	455855.5993	1734002.7209
1	52	455860.9706	1734000.4879
1	53	455861.0689	1734000.4497
1	54	455861.2183	1734000.4010
1	55	455866.7931	1733998.7846
1	56	455867.0445	1733998.7264
1	57	455872.7617	1733997.7447
1	58	455873.0241	1733997.7147
1	59	455878.8059	1733997.3810
1	60	455878.9413	1733997.3771
1	61	455879.0700	1733997.3806

Polígono	Vértice	X	Y
1	62	455884.8526	1733997.6980
1	63	455885.1150	1733997.7274
1	64	455890.8384	1733998.6938
1	65	455891.0869	1733998.7507
1	66	455896.6663	1734000.3518
1	67	455896.7915	1734000.3915
1	68	455963.9880	1734023.8119
1	69	455964.0317	1734023.8277
1	70	455971.3521	1734026.5937
1	71	455971.4647	1734026.6396
1	72	455978.6272	1734029.7781
1	73	455978.6823	1734029.8031
1	74	456003.5709	1734041.4831
1	75	456013.6535	1734045.8776
1	76	456023.9207	1734049.6874
1	77	456034.3759	1734052.9161
1	78	456044.9818	1734055.5521
1	79	456055.7329	1734057.5930
1	80	456373.4376	1734105.0918
1	81	456384.2431	1734106.8309
1	82	456390.3232	1734107.4806
1	83	456396.3717	1734107.4815
1	84	456402.3896	1734106.8401
1	85	456408.3725	1734105.5500
1	86	456426.0045	1734100.7580
2	1	456428.2486	1734105.0185
2	2	456409.5444	1734110.1020
2	3	456409.4234	1734110.1315
2	4	456403.2577	1734111.4609
2	5	456403.1705	1734111.4780
2	6	456403.0115	1734111.5005
2	7	456396.7459	1734112.1683
2	8	456396.4967	1734112.1815
2	9	456390.1975	1734112.1806
2	10	456389.9480	1734112.1673
2	11	456383.6825	1734111.4978
2	12	456383.5587	1734111.4812
2	13	456372.7237	1734109.7372
2	14	456054.9924	1734062.2346
2	15	456054.9166	1734062.2220
2	16	456044.0416	1734060.1576
2	17	456043.9131	1734060.1294
2	18	456033.1777	1734057.4613
2	19	456033.0511	1734057.4260
2	20	456022.4720	1734054.1591
2	21	456022.3549	1734054.1195
2	22	456011.9566	1734050.2610
2	23	456011.8351	1734050.2121
2	24	456001.6625	1734045.7785
2	25	456001.6030	1734045.7516
2	26	455976.7117	1734034.0701
2	27	455969.6345	1734030.9690
2	28	455962.4122	1734028.2400
2	29	455895.3060	1734004.8511

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijapan, en el Estado de Chiapas.”

Polígono	Vértice	X	Y
2	30	455889.9176	1734003.3048
2	31	455884.4633	1734002.3839
2	32	455878.9443	1734002.0808
2	33	455873.4268	1734002.3993
2	34	455867.9749	1734003.3354
2	35	455862.6541	1734004.8782
2	36	455857.4629	1734007.0362
2	37	455736.4708	1734065.4311
2	38	455736.4014	1734065.4632
2	39	455708.7791	1734077.7027
2	40	455709.1842	1734078.6169
2	41	455639.9229	1734109.3062
2	42	455632.4803	1734112.4359
2	43	455632.3276	1734112.4958
2	44	455632.2500	1734112.5229
2	45	455624.6394	1734115.0836
2	46	455624.5218	1734115.1208
2	47	455481.9690	1734157.3091
2	48	455481.7523	1734157.5297
2	49	455624.5642	1734115.2646
2	50	455624.6871	1734115.2258
2	51	455632.2979	1734112.6651
2	52	455632.3789	1734112.6367
2	53	455632.5384	1734112.5742
2	54	455639.9825	1734109.4439
2	55	455736.8673	1734066.5146
2	56	455736.9707	1734066.4668
2	57	455857.9347	1734008.0855
2	58	455863.0360	1734005.9648
2	59	455868.2332	1734004.4579
2	60	455873.5574	1734003.5437
2	61	455873.5574	1734003.5437
2	62	455878.9467	1734003.2326
2	63	455884.3346	1734003.5284
2	64	455889.6628	1734004.4281
2	65	455894.9585	1734005.9478
2	66	455962.0186	1734029.3206
2	67	455969.2008	1734032.0345
2	68	455976.2382	1734035.1182
2	69	456001.1145	1734046.7926
2	70	456001.2030	1734046.8327
2	71	456011.3757	1734051.2663
2	72	456011.5565	1734051.3391
2	73	456021.9582	1734055.1989
2	74	456022.1328	1734055.2579
2	75	456032.7117	1734058.5249
2	76	456032.9002	1734058.5774
2	77	456043.6357	1734061.2455
2	78	456043.8270	1734061.2874
2	79	456054.7096	1734063.3531
2	80	456054.8224	1734063.3719
2	81	456372.5397	1734110.8724
2	82	456383.3760	1734112.6166
2	83	456383.5603	1734112.6413

Polígono	Vértice	X	Y
2	84	456389.8259	1734113.3108
2	85	456390.1973	1734113.3306
2	86	456396.4966	1734113.3315
2	87	456396.8677	1734113.3118
2	88	456403.1333	1734112.6440
2	89	456403.3702	1734112.6105
2	90	456403.5001	1734112.5851
2	91	456409.6658	1734111.2557
2	92	456409.8460	1734111.2118
2	93	456428.7977	1734106.0611
Vegetación secundaria arbórea de manglar			
Polígono	Vértice	X	Y
1	1	451629.2974	1734985.5579
1	2	451616.1877	1734959.0655
1	3	451616.1016	1734958.9022
1	4	451613.0826	1734953.5341
1	5	451612.8936	1734953.2379
1	6	451609.3458	1734948.2510
1	7	451609.1751	1734948.0301
1	8	451609.1135	1734947.9588
1	9	451605.0643	1734943.3888
1	10	451596.7349	1734934.0513
1	11	451596.3728	1734933.7000
1	12	451596.1451	1734933.5244
1	13	451569.4494	1734914.6284
1	14	451569.2297	1734914.4850
1	15	451565.1009	1734912.0050
1	16	451564.9958	1734911.9452
1	17	451558.5687	1734908.4531
1	18	451557.8286	1734909.8151
1	19	451564.2558	1734913.3072
1	20	451564.3144	1734913.3405
1	21	451568.4315	1734915.8136
1	22	451568.5538	1734915.8936
1	23	451595.2497	1734934.7896
1	24	451595.3765	1734934.8874
1	25	451595.5782	1734935.0831
1	26	451603.9060	1734944.4187
1	27	451607.9534	1734948.9867
1	28	451607.9877	1734949.0264
1	29	451608.0828	1734949.1495
1	30	451611.6305	1734954.1365
1	31	451611.7358	1734954.3014
1	32	451614.7506	1734959.6620
1	33	451614.7986	1734959.7529
1	34	451627.9855	1734986.4015
2	1	451624.6845	1734988.5241
2	2	451611.3261	1734961.5289
2	3	451608.3926	1734956.3127
2	4	451604.9655	1734951.4953
2	5	451600.9913	1734947.0100
2	6	451592.8153	1734937.8445
2	7	451566.3611	1734919.1196
2	8	451562.3559	1734916.7134

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Polígono	Vértice	X	Y
2	9	451555.9667	1734913.2419
2	10	451555.2266	1734914.6039
2	11	451561.5887	1734918.0606
2	12	451565.5118	1734920.4175
2	13	451591.7763	1734939.0082

Polígono	Vértice	X	Y
2	14	451599.8364	1734948.0437
2	15	451603.7504	1734952.4611
2	16	451607.0819	1734957.1441
2	17	451609.9552	1734962.2535

En la Figura II.12 se muestran los polígonos de afectación de vegetación forestal.

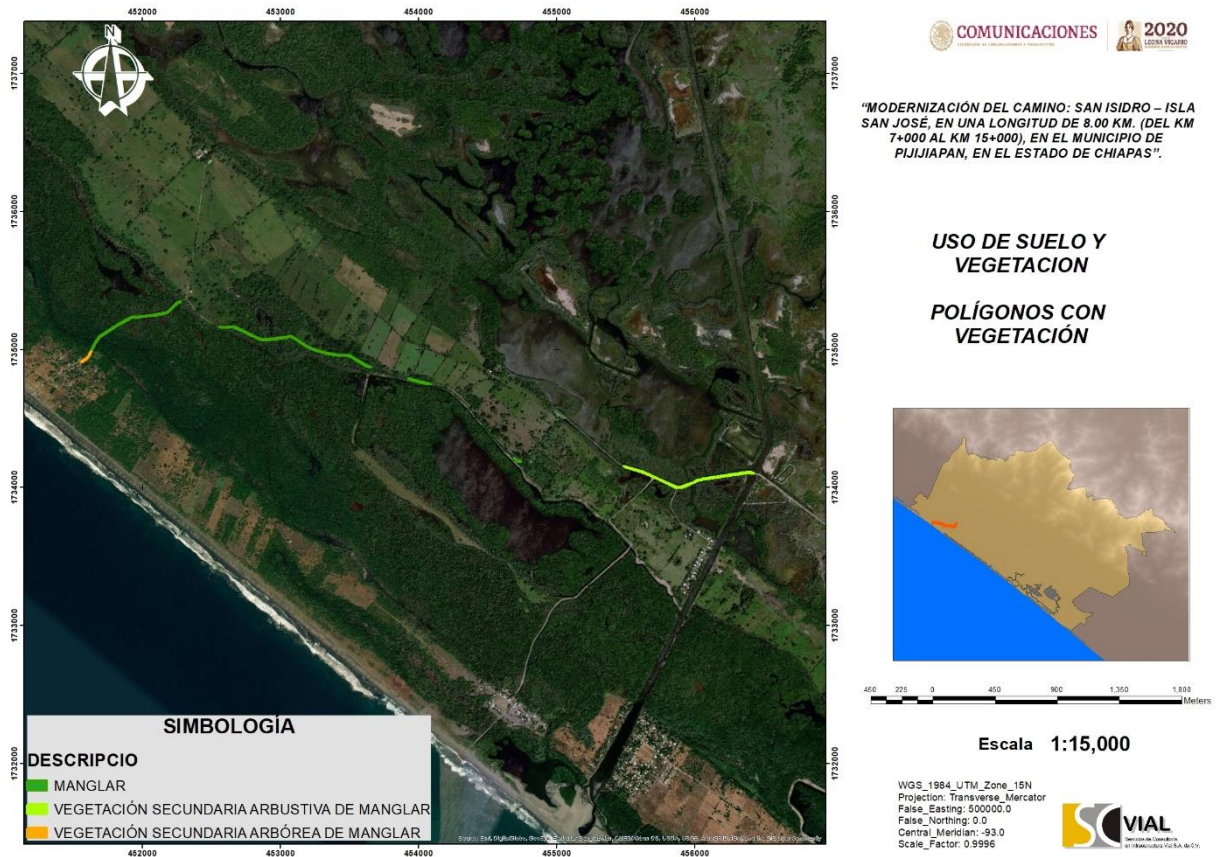


Figura II. 12. Ubicación de polígonos con vegetación forestal.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

II.2.3. Vías de acceso.

Para llegar al sitio, se accede por la carretera Federal 200 Juchitán de Zaragoza -Tapachula a la altura del Puente de San Isidro en la desviación a San Isidro al sur. También se tiene acceso por caminos de terracería hacia otras comunidades, pero todas desembocan a la carretera Federal.

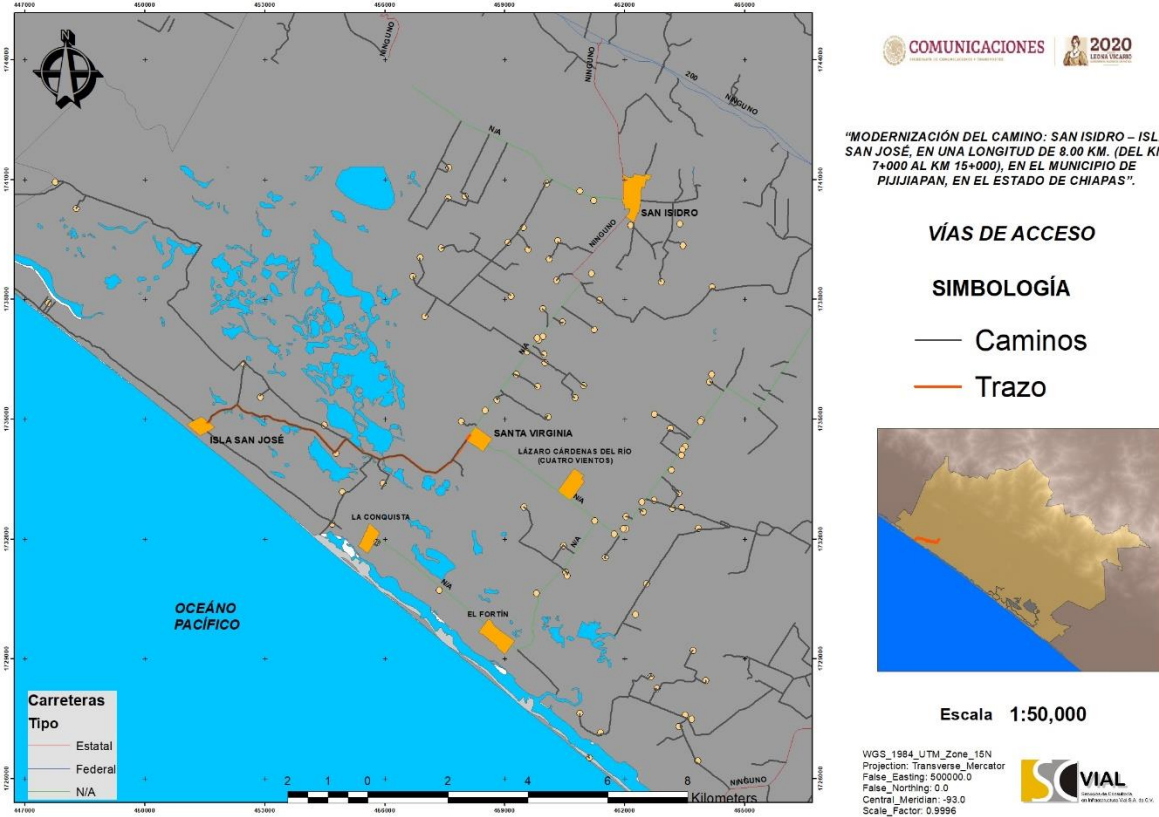


Figura II. 13. Vías de acceso al proyecto.

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

II.2.4. Descripción de los servicios requeridos.

II.2.4.1. Insumos.

En la construcción de la carretera se utilizarán materiales de los suelos naturales, distribuidos sobre toda el área del proyecto, seleccionados o cribados para la formación de las terracerías.

El cuerpo del terraplén tendrá un espesor variable, se requiere la formación de una capa subyacente de 50 cm y la subrasante de 30 cm, y para su formación se aprovechará el material producto de los cortes y de bancos de préstamo.

Para la base hidráulica de 20 cm de espesor y la carpeta asfáltica de 5 cm, se extraerá material de bancos ubicados a lo largo del trazo, recomendados en el estudio de geotecnia.

Agua.

El agua cruda que se utilizará en el desarrollo constructivo de la carretera en un volumen aproximado de 100 m³ al día, se podrá extraer de algún cuerpo de agua localizado en las cercanías de la carretera o dentro del área de estudio, previa autorización de la dependencia correspondiente (CONAGUA); desde donde se trasladará en camiones pipa de 10,000 litros a los frentes de obra, según la requiera el proceso constructivo de la misma.

Para actividades como la preparación de concretos y otras mezclas se almacenará en tanques cisterna y de ahí se bombeará a las plantas dosificadoras.

Para los frentes de obra e instalaciones provisionales de apoyo se rentarán sanitarios portátiles para los trabajadores, los suficientes según la fase de la obra ya que se requieren uno por cada veinticinco trabajadores, éstos se ubicarán convenientemente con el fin de mantener el entorno salubre al mismo tiempo de ahorrar agua, ya que emplean una reducida cantidad de ésta, así como desinfectantes biodegradables. Para el consumo de agua potable por parte del personal en general, se usará agua purificada, la cual se suministrará de las redes municipales para los de servicios de apoyo ubicados en las zonas urbanas aledañas al tramo o se adquirirá envasada por la empresa contratista de algún proveedor local y entregado en los frentes de trabajo.

Energía eléctrica

La energía eléctrica necesaria para los almacenes y servicios de apoyo como alojamiento para personal técnico, oficinas y otras instalaciones, se servirán de las redes de energía eléctrica establecidas en la zona.

Para el funcionamiento de las instalaciones provisionales en campo como son: las plantas de concreto asfáltico e hidráulico, patios de maquinaria y equipo, talleres de mantenimiento, la energía eléctrica puede ser suministrada a base de plantas portátiles generadoras de electricidad de 500 KW. También es factible solicitar a la CFE una línea provisional para el suministro energía a partir de las redes existentes en el área de proyecto

Materiales.

En la construcción de la vialidad se utilizarán los suelos naturales distribuidos sobre la superficie del trazo, en caso de requerirse materiales adicionales, estos serán adquiridos en bancos de materiales autorizados por la SCT, mismos que ya fueron indicados anteriormente.

Los materiales de tipo industrial deberán suministrarse desde sitios en los que existan proveedores al igual que el cemento, asfalto, tuberías, aditivos, pinturas, señales, entre otros.

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

Combustible.

Los combustibles como gasolina y diésel necesarios para la operación de la maquinaria pesada y vehículos ligeros podrán ser suministrados por las estaciones de servicio que se encuentran en el municipio de Pijijiapan. Su traslado se hará en camiones pipa con capacidad de 7 m³ y se almacenará en los patios de maquinaria en tanques metálicos, se estima se realice un viaje a la semana de cada combustible.

II.2.4.2. Personal

Para llevar el proyecto carretero se requiere de mano de obra calificada y no calificada y el tipo de contratación será temporal. La oferta de mano de obra no calificada en la región es suficiente y se requerirá en parte de la contratación de personal calificado.

El número de personas requeridas para la etapa de preparación y construcción estará debido a las necesidades y recursos asignados a la empresa constructora. Por igual, el personal de mantenimiento variará de acuerdo con el tipo de obra que se realice y a la cantidad de recursos asignados.

De esta forma el número de trabajadores que se menciona en la Tabla II.11, es una cantidad estimada por el equipo de trabajo que realiza la presente exención basándose en la experiencia en obras de este tipo lo que se hace con el fin de dar una idea al evaluador quien debe de tomar en cuenta que el número de personas mencionadas no varían mucho al momento de realizar la obra.

Tabla II. 11. Personal requerido para la ejecución del proyecto.

Tipo de personal	Actividad del proyecto			
	Desmante, despalde, cortes y terracerías.	Extracción y disposición final del material geológico.	Pavimentación.	Mantenimiento del camino.
Residente	2	1	2	1
Topógrafo	4	3	4	0
Operadores	4	2	5	4
Albañiles	5	6	8	2
Veladores	1	4	4	1

II.2.4.3. Descripción de las obras adicionales.

a) Construcción de caminos de acceso.

No se requerirá de la construcción de caminos de acceso, dado que la construcción de la obra es una ampliación de un camino existente este será el acceso al sitio de los trabajos. Existirán pasos provisionales de terracería en aquellos sitios donde se requiere la construcción de las obras de drenaje.

b) Campamentos, dormitorios, comedores.

Este punto se refiere a las instalaciones necesarias para la atención del personal de trabajo, como lo son campamentos, dormitorios y comedores, los cuales al igual que las oficinas, bodegas, estacionamiento y maniobras de vehículos y maquinaria provisional se ubicarán cerca de alguna de las comunidades o en terreno agrícola para no afectar zonas forestales o vegetación natural o inducida.

Bodega. Espacio que será habilitado provisionalmente para almacenar materiales de construcción no peligrosos como cemento, alambre recocido, alambón, madera y herramienta menor; al término de los trabajos, esté almacén será desmantelado. Dimensión aproximada de 10 m x 50 m. Su ubicación se realizará dentro de una de las propiedades en las localidades cercanas al proyecto, sin que se requiera la remoción de la vegetación.

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

Comedor. Se contratará el servicio de alimentación con alguna de las familias para que el personal tome sus alimentos en los horarios especificados; en su construcción se utilizarán materiales prefabricados y fácilmente desmontables, ante la cercanía de algunas localidades, se destinará un espacio dentro de alguna propiedad en las localidades cercanas al proyecto.

Campamento. El establecimiento de campamentos no aplica para este proyecto, en virtud de que se dará preferencia a la contratación de trabajadores de las localidades cercanas al proyecto.

c) Planta de asfalto y trituradora.

No se requiere por parte del proyecto

d) Instalaciones sanitarias.

Con la finalidad de evitar la contaminación y propagación de enfermedades se contratará el servicio de sanitarios portátiles (letrinas ecológicas) para uso del personal operativo, su ubicación será de acuerdo al frente de trabajo y dentro del derecho de vía del camino, la cantidad de sanitarios portátiles dependerá del número de personas que conformen la plantilla de trabajo debiendo de corresponder a un mínimo de un inodoro portátil por cada diez trabajadores, Si hay muchos hombres en el sitio cada día, puede tener sentido tener una unidad de urinario y un inodoro portátil a mano para mantener la línea del baño en movimiento. Se recomienda tener una estación de lavado de manos en el lugar para ayudar a los miembros del equipo de trabajo a evitar la propagación de gérmenes.

e) Bancos de material.

La normativa de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes limita el uso de los materiales que conforman las capas del pavimento. Ante esto, la Dirección General de Servicios Técnicos (DGST) publica anualmente un inventario de bancos de material registrados ante la SCT para cada uno de los estados de la República Mexicana.

En dicho inventario, se muestra la localización exacta de los bancos de materiales que cumplen con los requisitos de la normativa SCT, dando a conocer para que las capas del pavimento pueden ser utilizado el material producto de la explotación del banco, además del origen geológico del mismo.

Para la ejecución del presente proyecto no será necesaria la apertura de nuevos bancos para la extracción de material pétreo para la realización de las obras y actividades de este, sino que se utilizarán aquellos autorizados por la SCT. En la Tabla II.12 se presenta el listado de los bancos de material más cercanos a la zona de estudio y que serán utilizados para la construcción del proyecto.

Tabla II. 12. Características de los cancos de materiales propuestos.

Bancos de Material Autorizados por la SCT 2018 propuestos para el proyecto.		
Nombre	San Isidro	Pijijiapan
ID	35	36
Kilómetro	125+300	143+800
Desviación	D00200	D03000
Fecha de Estudio	Ene-91	Ene-91
Fecha de Actualización	Sep-18	Sep-18
Coordenadas	1744380.00 N, 461673.00 E	1735655.00 N, 477099.00E
Propiedad	Federal	Federal
Tratamiento	TPC	TPC
Tipo de Material	Grava-Arena	Grava-Arena
Volúmen X 1000 m3	198	290
Espesor Despalme (m)	0.1	0.2
Uso Probable	2-5-6-7-8-10*	2-5-6-7-8-10*
Uso de Explosivos.	NR	NR
Restricciones Ecológicas	Posibles	Posibles

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijapan, en el Estado de Chiapas."

Aspectos Económicos	Conveniente	Conveniente
*1. Revestimiento,2. Sub-Base,3. Sub-Balasto,4. Balasto,5. Base,6. Concreto Asfáltico,7.Mezcla Asfáltica en el lugar,8.Sello,,10. Concreto Hidráulico,11.Escolleras		

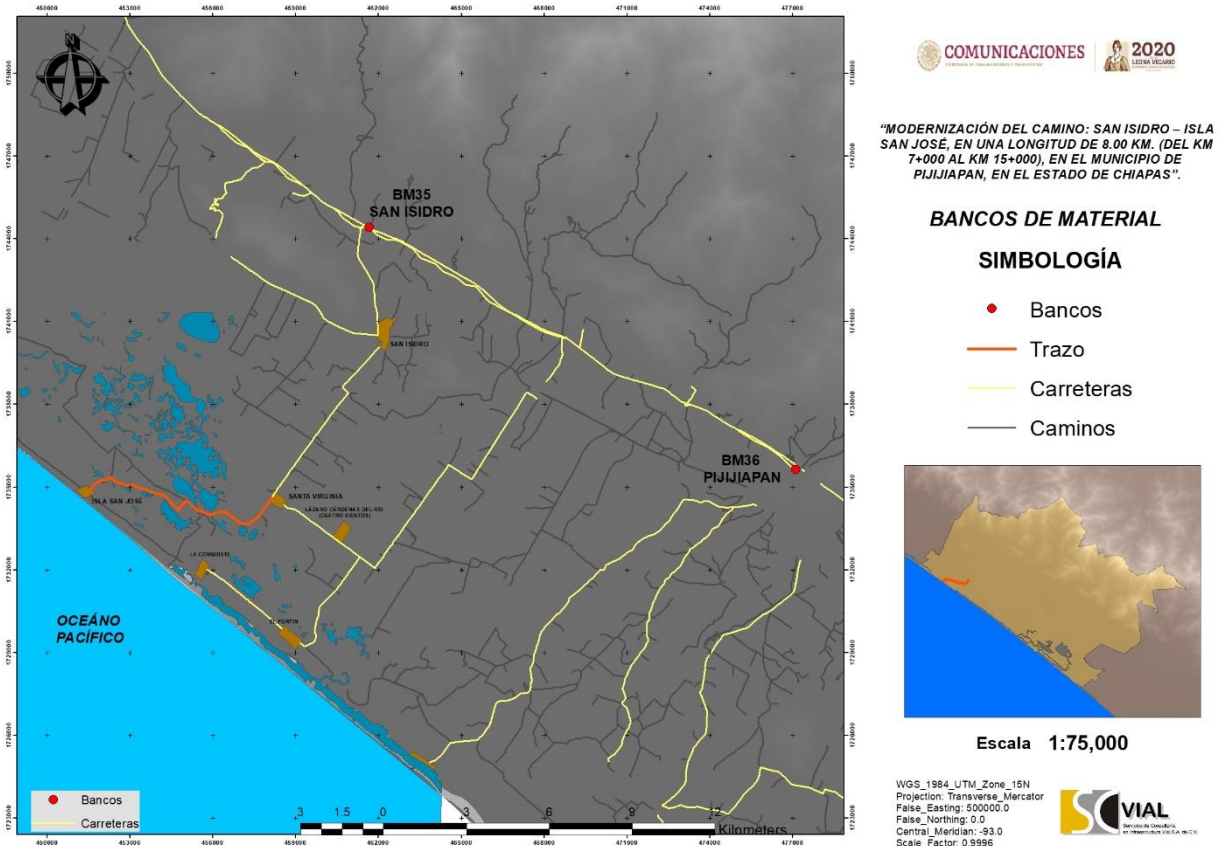


Figura II. 14. Mapa de ubicación de bancos de materiales.

f) Planta de tratamiento de aguas residuales.

Por tratarse de actividades de construcción, no será necesaria la utilización de una planta de tratamiento de aguas residuales y el proceso operativo no requiere de este insumo.

g) Sitios para la disposición de residuos.

En los patios de maniobras, bodegas, y almacenes se instalarán recipientes especiales que permitirán separar a los residuos de acuerdo con su origen: en plástico, metal, cartón, vidrio y residuos orgánicos.

Los residuos sólidos que genere el personal que laborará en la obra se depositarán en contenedores especiales con tapa y se ubicarán estratégicamente en las áreas donde se generen. Estos deberán permitir la separación de los residuos peligrosos y no peligrosos (madera, plástico, papel, cartón, metales, etc.). Su disposición final se realizará en forma periódica donde la autoridad local lo determine.

La capacidad de los recipientes debe ser de 200 kg, éstos deberán estar pintados de color gris y verde y deben contar con imágenes que faciliten la disposición y la respectiva selección en residuos peligrosos y no peligrosos.

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

Los residuos peligrosos derivados de la ejecución del proyecto, tales como botes y residuos de pintura, solventes y aceites gastados provenientes de la lubricación de la maquinaria y equipo, considerados como residuos peligrosos de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, serán manejados con apego al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos.

Se tendrá especial cuidado en establecer recipientes que cuenten con tapa que pueda cerrar herméticamente, donde podrán almacenarse algunos restos de sustancias que tienen algún grado de toxicidad y peligrosidad.

Asimismo, estos recipientes deben quedar en un lugar previamente impermeabilizado y resguardado por canales donde se pueda recibir derrames de sustancias tóxicas como son solventes y grasas entre otros.

Es importante comentar que se involucrará al personal que participe en la construcción del proyecto en un programa de manejo integral de residuos cuyo fin es evitar afectaciones al suelo, agua y paisaje.

h) Ductos para sustancias peligrosas.

En el presente proyecto no se requerirá de ductos para sustancias peligrosas.

i) Subestaciones eléctricas.

En el proceso de construcción de esta obra no se requerirá de manera inminente tener instalada una subestación eléctrica, toda vez que no es indicada en el proyecto, si por circunstancias de operación o de reparación de piezas mecánicas se requiere del uso de una subestación, los insumos deberán ser trasladados a taller o bodega.

j) Líneas de transmisión.

No aplica este criterio.

k) Descripción de infraestructura adicional.

Intersecciones.

- Áreas de maniobra.
No se requieren.
- Elementos para el proyecto en una intersección.
Señalamiento vertical.
- Entronques a desnivel.
No se requieren.
- Pasos a nivel.
No se requieren pasos a nivel.
- Pasos inferiores.
No se requieren.
- Pasos superiores.
No se requieren.
- Pasos vehiculares.
No se requieren pasos a nivel.
- Pasos para ferrocarril.
No se requieren.

Servicios complementarios y accesos.

- Servicios.
No aplica.
- Instalaciones marginales.
No aplica.

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

- Accesos.
No aplica.
- Estacionamientos.
No aplica.
- Paraderos de autobuses.
No aplica.
- Zonas de descanso.
No aplica.
- Sanitarios
Renta de letrinas.
- Estaciones de servicio de combustibles.
No aplica.
- Rampas de emergencia.
No aplica.
- Letreros y señalamientos.
Se construirán señalamientos horizontales y verticales en toda la longitud para cubrir los requerimientos de seguridad e información, restrictiva, preventiva, de ubicación, origen y destino, que requiere el proyecto, según normas de la SCT.
- Casetas.
No aplica.
- Otros servicios auxiliares para la operación.
No aplica.

c)Obras especiales.

- Obras de drenaje.
Se construirán las obras de drenaje conforme lo indica el proyecto de construcción
- Pasos peatonales, vehiculares, de ganado, etcétera.
No aplica
- Canales.
No aplica
- Cruces con instalaciones (Petróleos Mexicanos, Compañía federal de electricidad, Teléfonos de México, etcétera).
No aplica
- Túneles.
No aplica.
- Puentes.
No aplica

II.2.5. Selección del sitio o trayectorias.

El trazo se ubica dentro del territorio del municipio de Pijijiapan en el Estado de Chiapas y beneficia a diferentes comunidades pertenecientes a dicho municipio como son: San Isidro, Santa Virginia e Isla San José. Y se determina que es el más indicado, por lo que este proyecto solo hace una rectificación de trazo tanto horizontal como verticalmente, considerando solamente una ampliación derecha combinando las posibilidades técnicas con las afectaciones ambientales mitigadas en su mayoría.

La selección del sitio del proyecto, da continuidad a la modernización del camino San Isidro –Isla San José, del km 0+000 al km 15+000, disponiendo hasta la fecha la pavimentación de los primeros 7 kilómetros; por lo que para la naturaleza de este estudio de MIA-R se ampliará dicha obra, con la finalidad de completar los 8 kilómetros faltantes.

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

En este sentido, tal y como se ha mencionado, el proyecto se realizará en su mayoría sobre la vialidad actual, cumpliendo con las especificaciones técnicas de diseño y normatividad de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Lo anterior, significa una ventaja en la disminución de costos en material y en el proceso constructivo, además en cuanto a impacto ambiental el elegir modernizar en su mayoría una vía en operación reduce los impactos ambientales en comparación de construir un nuevo camino u otras alternativas propuestas. Siendo así la trayectoria seleccionada (alternativa) la que implica mejores beneficios económicos, técnicos, ambientales y sociales en su construcción.

Estudios de campo.

Se realizó la visita de campo y el recorrido al lugar de la obra para identificar sus características, necesidades y en su caso limitantes de la misma.

Se realizó un levantamiento topográfico para obtener los datos necesarios que nos permitieran realizar el proyecto ejecutivo más adecuado para la obra en cuestión.

Se realizó un Estudio de Ingeniería de Tránsito para determinar el TDPA, clasificar al tramo carretero según la SCT.

Una brigada de Ingenieros especialistas en Geotecnia acudió al lugar de los trabajos para obtener muestras del suelo, analizarlas, identificar sus propiedades y características, y en base en ellas emitir un dictamen técnico y recomendar y diseñar en su caso el proceso constructivo y el espesor y componentes del pavimento más adecuado a los resultados mostrados por el Estudio de Ingeniería de Tránsito. Para esto se realizó la siguiente exploración:

Una brigada de laboratorio de campo a cargo de un ingeniero especialista efectuó una visita física por el trazo del camino en proyecto, realizando las siguientes actividades:

- i. Se ubicaron 16 sondeos del tipo Pozo a Cielo Abierto (PCA-01) en forma sistemática y representativa de acuerdo con condiciones del lugar, secciones de corte y terraplén con profundidad máxima de 2.00 M.
- ii. Se tomó muestra del terreno natural existente, las muestras se identificaron, envasaron y transportaron a laboratorio, para su ensaye correspondiente.
- iii. Se determinó el Peso Volumétrico Seco del Lugar y Contenido de Humedad Natural, para determinar el grado de compactación y los coeficientes de variabilidad volumétrica del estrato detectado como Terreno Natural.
- iv. Se obtuvo la estratigrafía de los PCA realizados.
- v. Se tomó muestra de bancos de materiales propuestos para capas de terracerías y capa sub rasante.

Los materiales muestreados en cada una de las exploraciones fueron llevados al laboratorio central para efectuar los ensayos de calidad según normativa SCT, con lo anterior se determinaron sus propiedades físicas y clasificación SUCS.

II.2.6. Situación legal del o los sitios del proyecto y tipo de propiedad.

Derivado de que se trata de la modernización de un camino ya existente, considerando la ampliación del ancho de corona, no se afectarán predios particulares o ejidales, pues las obras se realizarán sobre el derecho de vía existente.

II.2.7. Uso actual del suelo en el sitio del proyecto y sus colindancias.

El proyecto cuenta con un derecho de vía de 40 m y contemplando las envolventes de inclusión a la infraestructura carretera ya existente, se considera que la superficie total del proyecto será de 56097 m²

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

(5.6097 hectáreas), de las cuales 3.9880 ha corresponden al camino actual, y el resto 1.6217 ha será superficie adicional para uniformar el ancho de calzada a 7 metros, con una superficie de rodamiento con carpeta asfáltica de 5.6097 ha.

La información anterior está de acuerdo con las dimensiones propias del proyecto, así como las obras y actividades que se requerirán para la construcción de esta etapa. La información de las superficies de uso de suelo y vegetación se encuentra basada con los datos reportados por INEGI y verificados en campo.

En los apartados concernientes se presenta la información general del proyecto, así como la descripción de las condiciones físicas, biológicas y socioeconómicas de los mismos, con el fin de justificar técnica y ambientalmente la conveniencia de la ejecución del proyecto.

II.2.8. Urbanización del área.

Dentro del proyecto no se presentan zonas urbanas, bajo el concepto de una población aglomerada en una unidad de superficie, en general, sin embargo, al inicio del tramo del proyecto (km 7+000) se ubica la localidad de Santa Virginia, de ámbito rural y una población total de 449 habitantes (INEGI, 2010); y al final de este (km 15+000), se localiza la comunidad de Isla San José, con un población de 100 habitantes (INEGI, 2010) y de ámbito rural; asimismo, se pueden encontrar una serie de rancherías destinadas a las actividades agropecuarias principalmente.

II.2.9. Áreas naturales protegidas.

Conforme al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINANP) de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), y de acuerdo con los datos vectoriales del Portal de Geoinformación Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de la CONABIO, el proyecto **“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas”** no se interna ni se localiza dentro de algún polígono decretado como área natural protegida, tanto a nivel federal como estatal o municipal. En la **Tabla II.13**, se presenta la distancia que guarda el proyecto con respecto a las ANP federales y estatales más cercanas al mismo, siendo la Reserva de la Biósfera La Encrucijada la más cercana a una distancia de 10.99 km; respecto a las ANP del ámbito estatal el Área Natural Típica La Concordia Zaragoza se encuentra a 66.42 km del proyecto.

Tabla II. 13. Distancia del proyecto con ANP.

ANP	Carácter Federal/Estatal	Superficie (ha)	Distancia al trazo (Km)
Reserva de la Biósfera La Encrucijada	Federal	114 868.15	10.99
Reserva de la Biósfera El Triunfo	Federal	119 177.29	20.86
Reserva de la Biósfera La Sepultura	Federal	167 309.86	37.55
Zona de Protección Forestal en los terrenos que se encuentran en los municipios de La Concordia, Ángel Albino Corzo, Villa Flores y Jiquipilas	Federal	117,546.17	15.65
Zona Sujeta a Conservación Ecológica La Encrucijada	Estatal	8 884.50	13.62
Zona Sujeta a Conservación Ecológica La Sepultura	Estatal	11 852.38	41.47
Área Natural Típica La Concordia Zaragoza	Estatal	111 350.00	66.42
Zona Sujeta a Conservación Ecológica Cordon Pico El Loro-Paxtal	Estatal	61 268.34	79.04

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

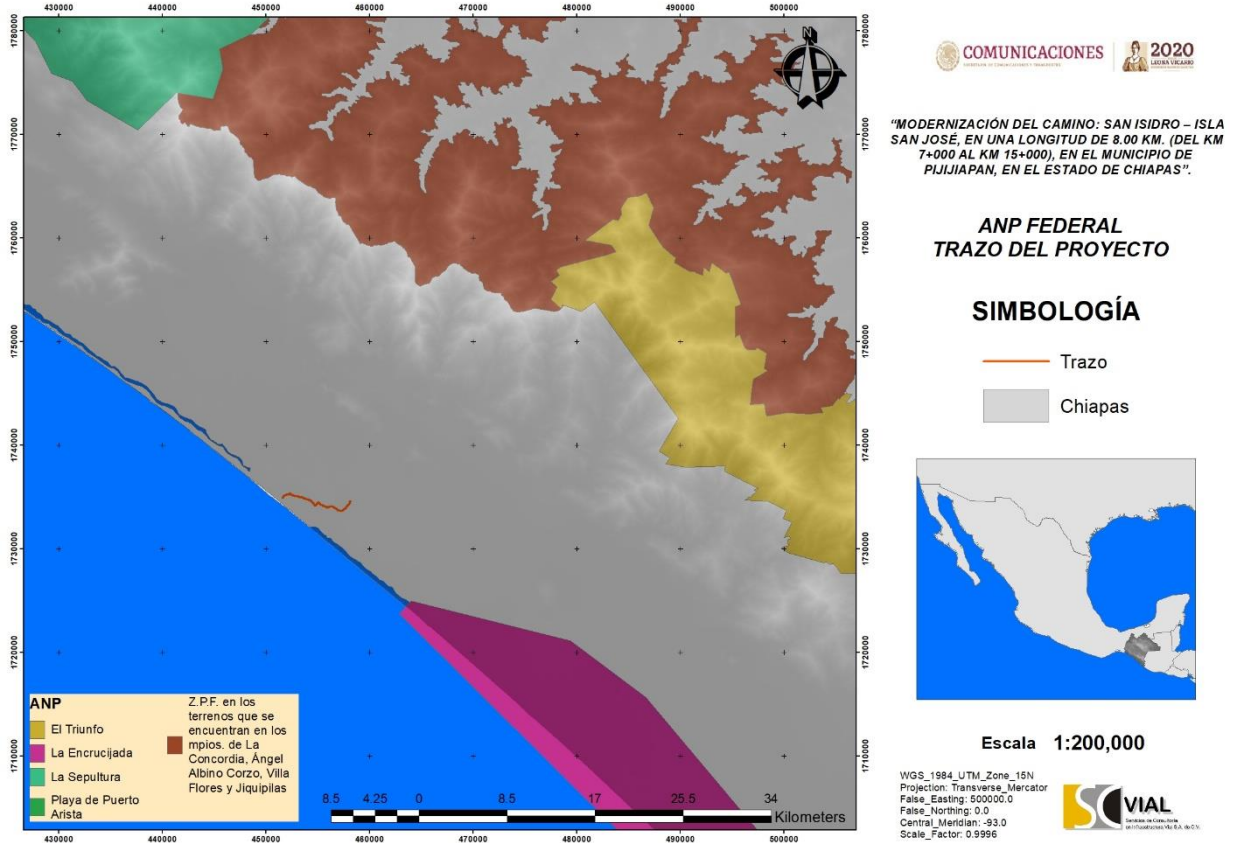


Figura II. 15. Ubicación del proyecto a las ANP de carácter federal.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

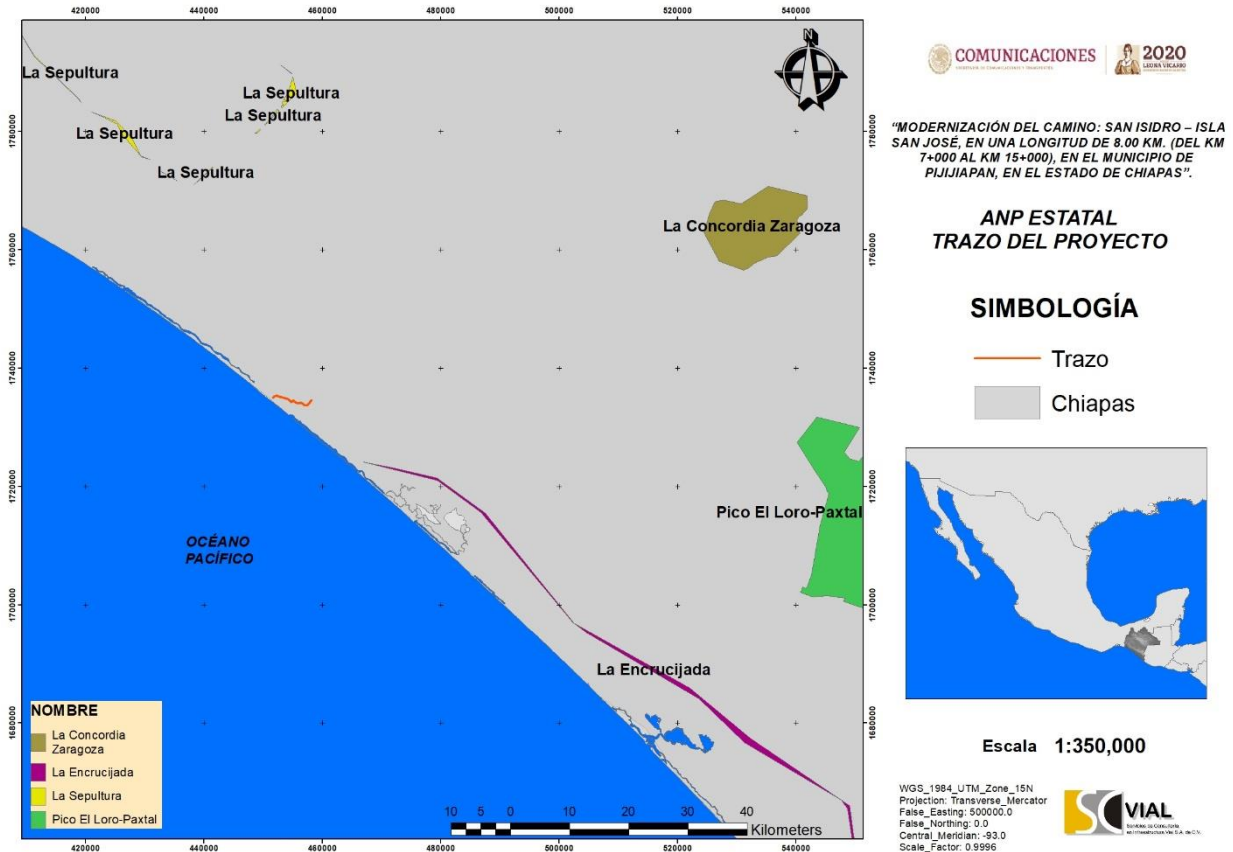


Figura II. 16. Ubicación del proyecto a las ANP de carácter estatal.

II.2.10. Otras áreas de atención prioritaria.

La regionalización ambiental, mediante un análisis de las condiciones particulares de los ecosistemas, centra su objetivo principal en incluir toda la heterogeneidad ecológica que prevalece dentro de un determinado espacio geográfico para, así, proteger hábitats y áreas con funciones ecológicas vitales para la biodiversidad, las cuales no hubiesen sido consideradas con otro tipo de análisis.

Para ello, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre (regiones terrestres prioritarias), marino (regiones prioritarias marinas) y acuático epicontinental (regiones hidrológicas prioritarias), se definieron las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquellas con mayores posibilidades de conservación en función a aspectos sociales, económicos y ecológicos.

Adicionalmente, estas regiones comprenden instrumentos de planeación territorial representativos de las regiones biogeográficas descritas para el país, así como sus diversos ecosistemas terrestres y acuáticos. Incluyen 152 regiones terrestres que cubren 515 558 km², 70 regiones marinas que comprenden una

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

superficie de 1 378 620 km² de las zonas costeras y oceánicas que forman parte de la zona económica exclusiva, 110 regiones hidrológicas en un área de 777 248 km² de las principales cuencas hidrográficas del país y 219 áreas de importancia para la conservación de aves con una cobertura de 309 655 km².

El proyecto “**Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas**” se encuentra dentro de la RTP-133 El Triunfo-La Encrucijada-Palo Blanco (Figura II.16), de la Región Hidrológica Prioritaria 32. Soconusco (Figura II.17) y dentro del Área de Importancia para la Conservación de las Aves La Encrucijada (Figura II.18), no se incide en ningún Sitio Ramsar (Figura II.19) y Región Marina Prioritaria (Figura II.20).

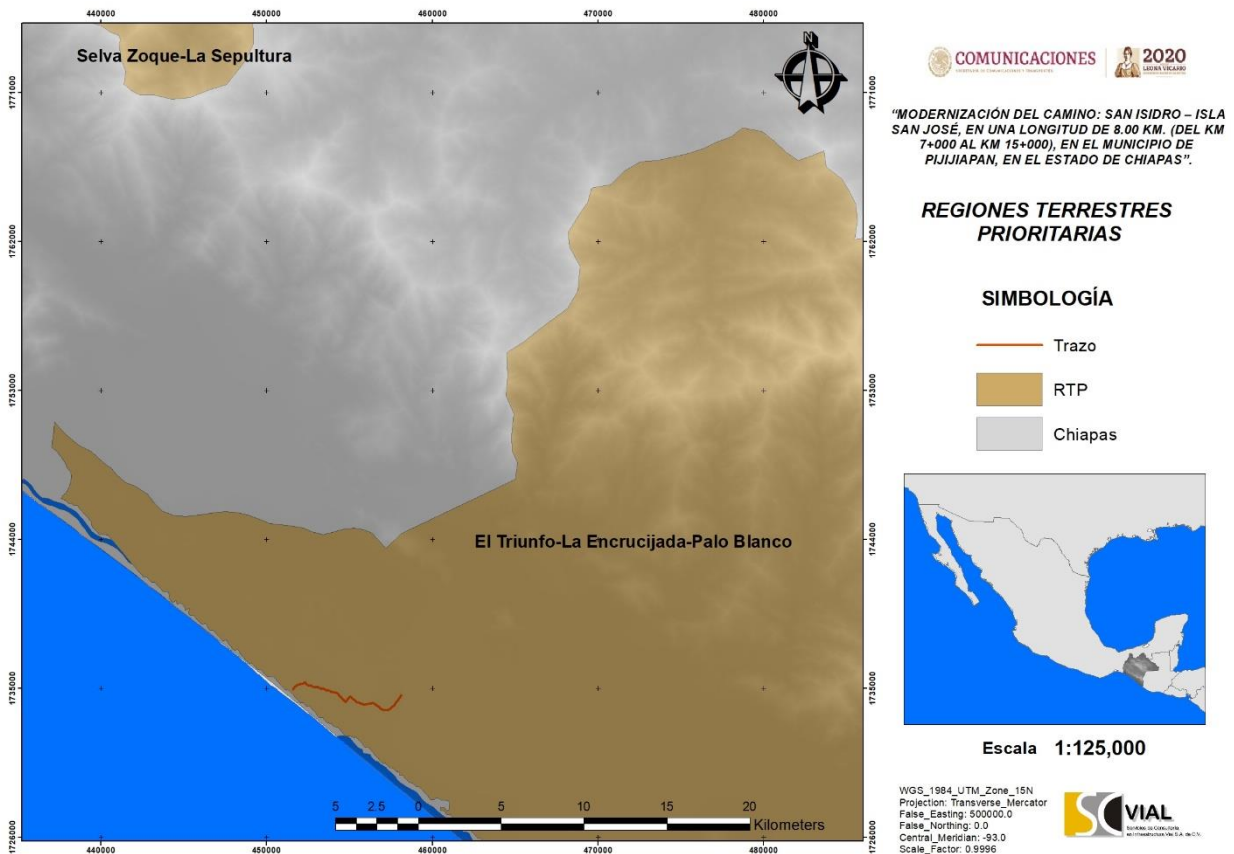


Figura II. 17. Ubicación del proyecto en la RTP El Triunfo-La Encrucijada-Palo Blanco.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

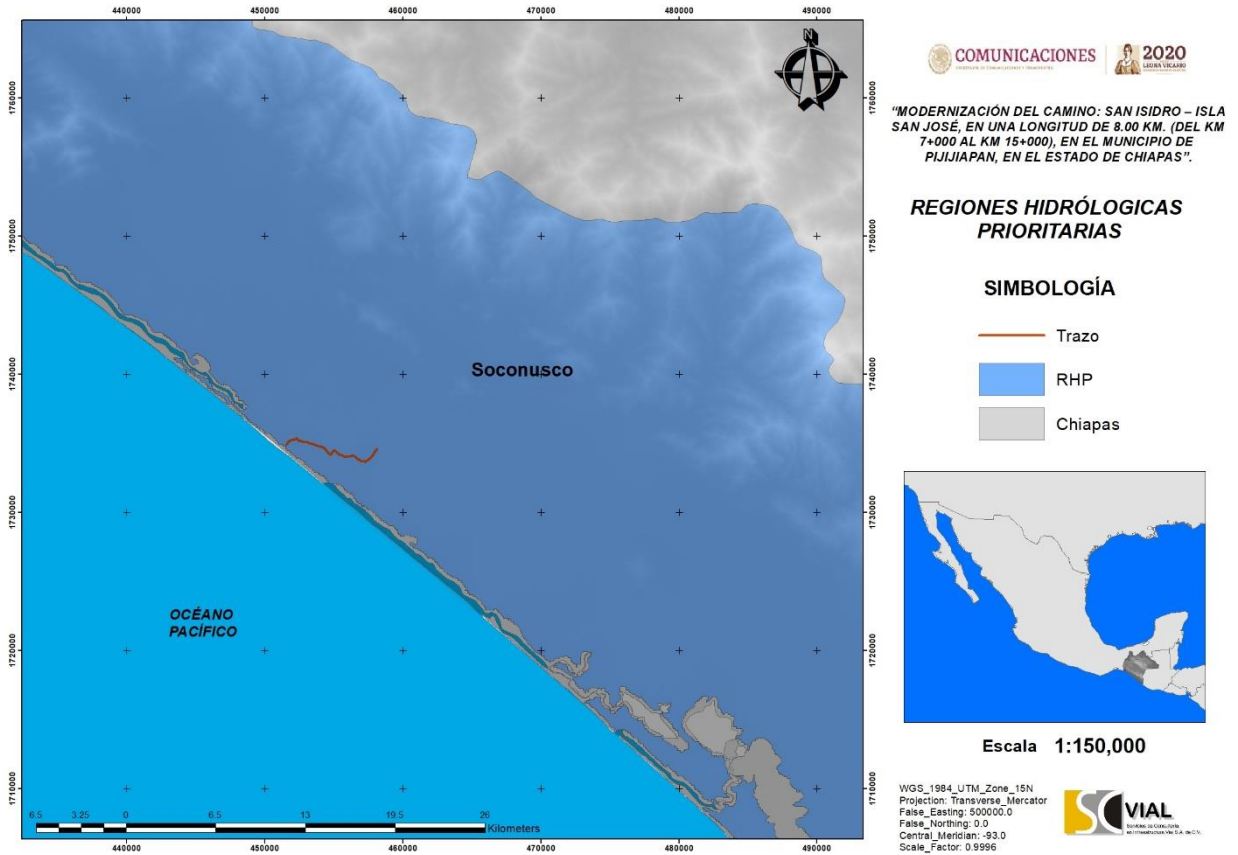


Figura II. 18. Ubicación del proyecto en la RHP Soconusco.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

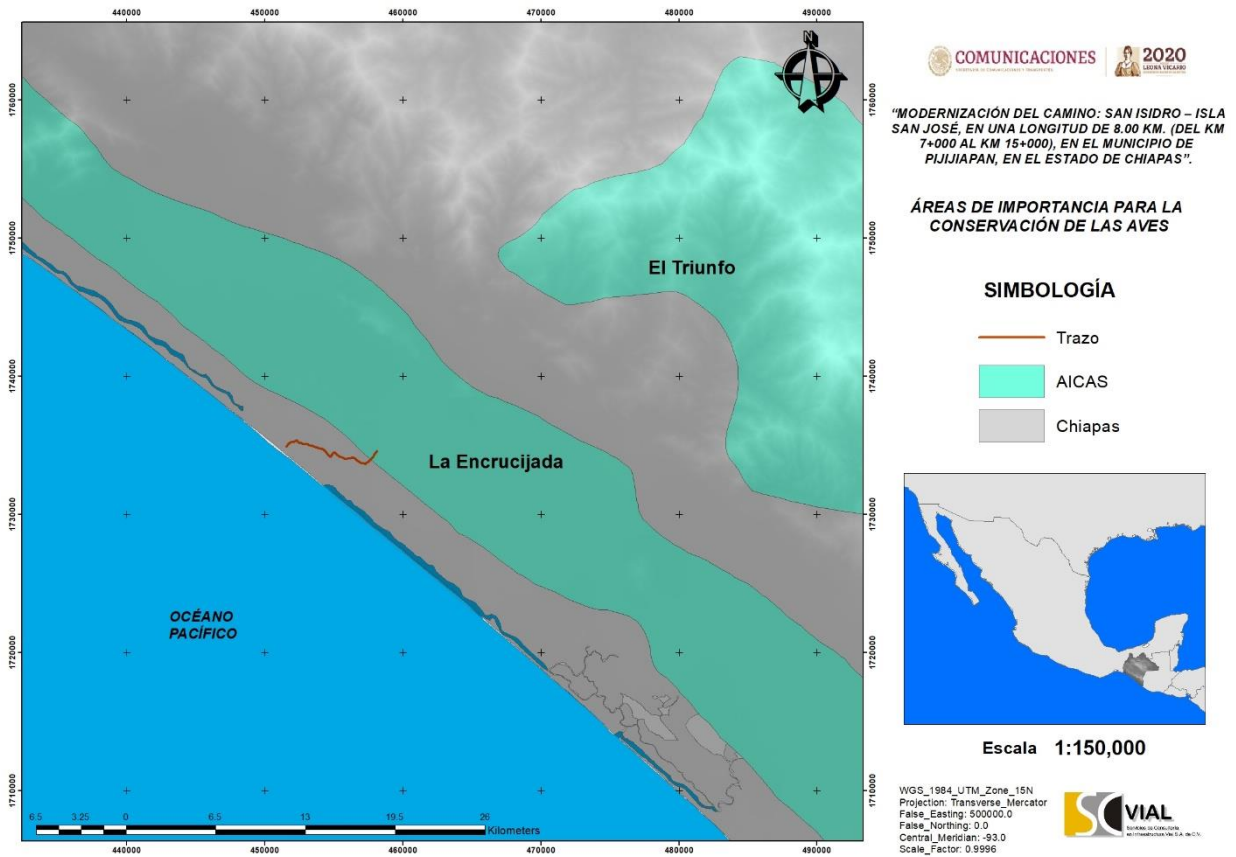


Figura II. 19. Ubicación del proyecto en el AICA La Encrucijada.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

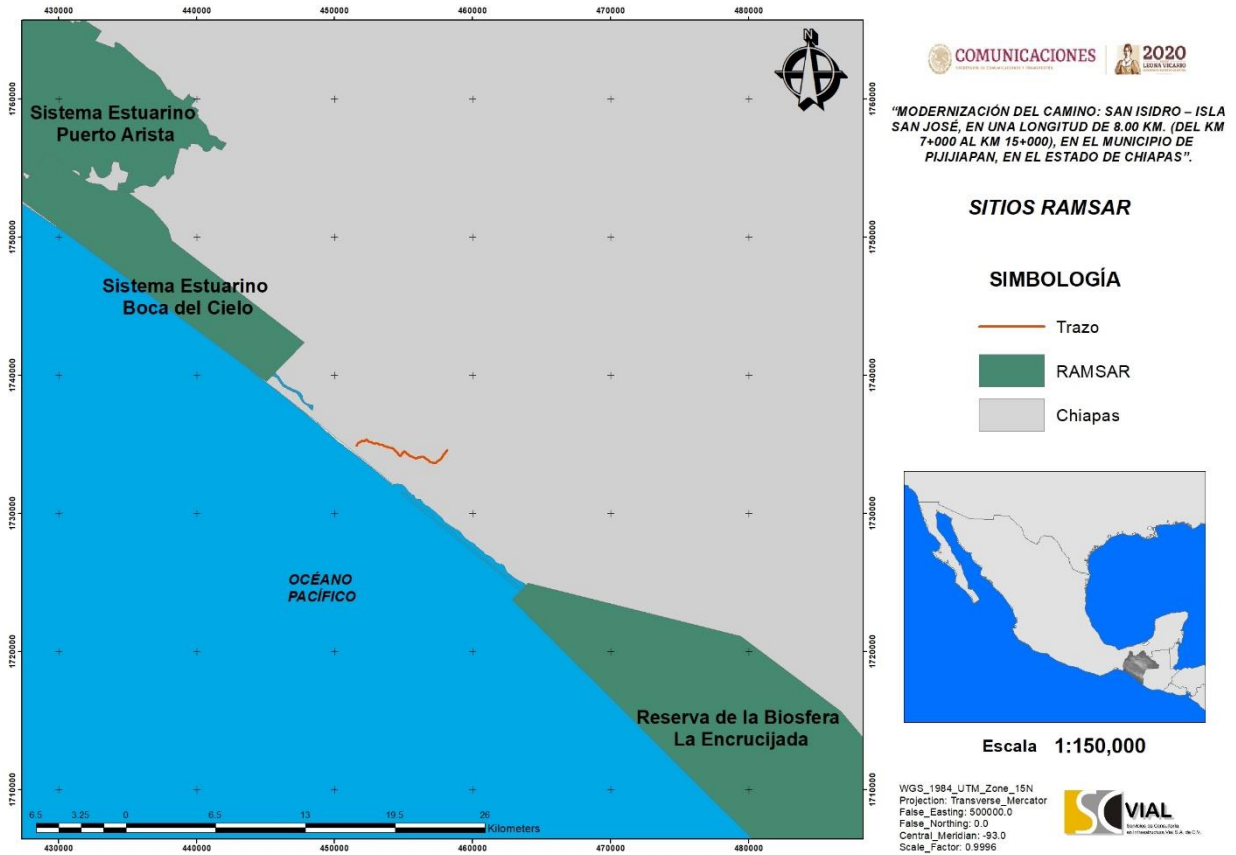


Figura II. 20. Ubicación del proyecto respecto con respecto a Sitios Ramsar.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

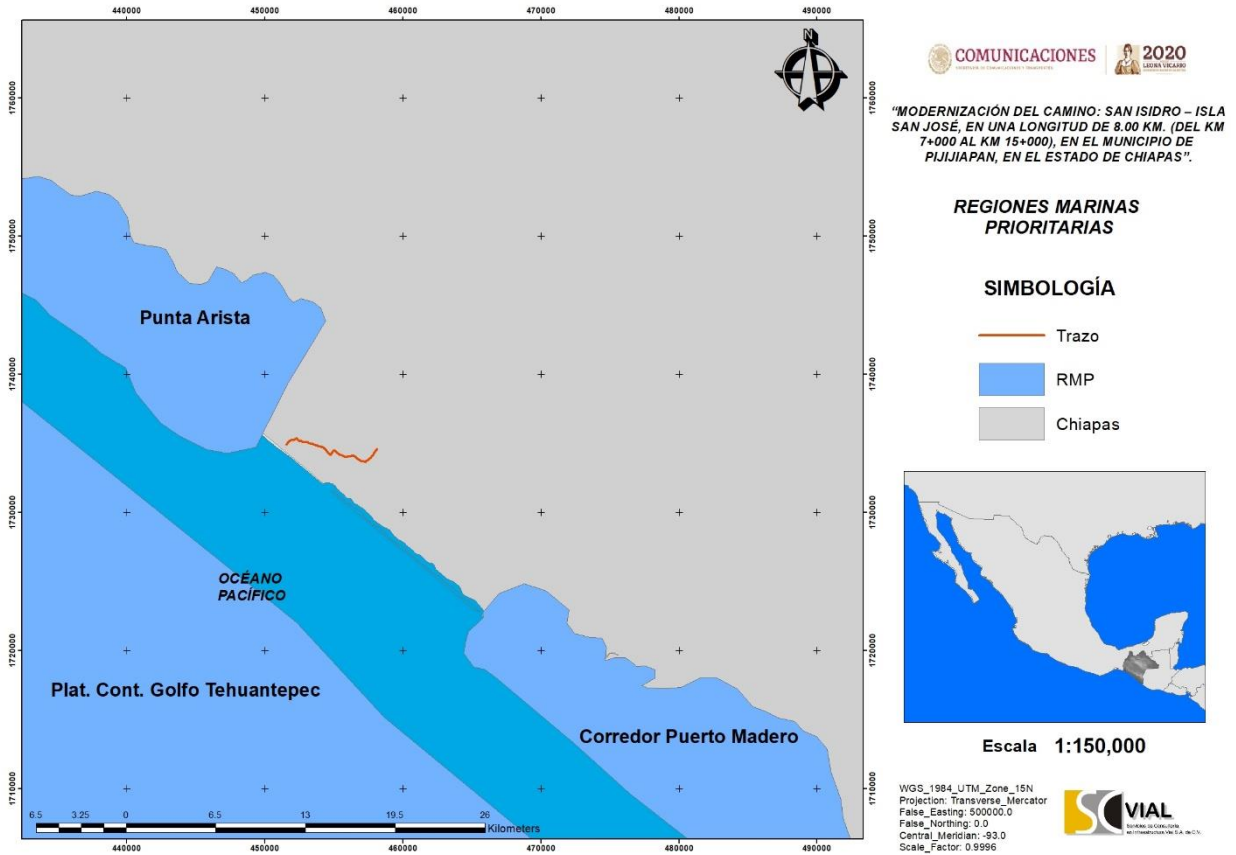


Figura II. 21. Ubicación del proyecto con respecto a RMP

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

II.3.2. Descripción de obras y actividades.

II.3.2.1. Preparación del sitio.

a) Delimitación del camino (trazo).

Durante esta etapa del proyecto se realizará la ubicación del Trazo, Nivelación y Acondicionamiento del área, de acuerdo al Proyecto Geométrico, mediante las actividades de Desmonte, Despalme y Limpieza, las acciones de rescate de especies de flora y fauna silvestres, con y sin estatus de protección, localizadas a lo largo del trayecto del trazo, así como la obtención de permisos y documentos que amparen la legal tenencia y procedencia de los organismos que serán trasplantados, almacenados en vivero o trasladados para su liberación en aquellos sitios que avala la autoridad competente.

b) Trazo y nivelación.

El trazo y la nivelación del camino serán realizados con equipo topográfico y personal calificado para delimitar los cerros del proyecto, así como la ubicación de las estructuras de obras de drenaje mayor y menor, esta es una de las actividades más importantes de la obra, ya que los errores que pudieren cometerse en la definición del trazo preliminar, repercutirán en los trabajos a ejecutar durante la fase de construcción y en la operación del camino, dando como resultado una mala calidad de obra y en casos extraordinarios, una eventual mayor superficie de afectación de terrenos que sustentan vegetación forestal, para alcanzar el ancho de corona de proyecto.

c) Rescate de especies de flora y fauna silvestres.

Implementación del programa de rescate y reubicación de fauna silvestre.

Anterior a las actividades de cambio de uso de suelo y posterior a la delimitación de la superficie solicitada, es obligatorio, ejecutar cada una de las medidas mitigatorias más importantes, el ahuyentamiento y rescate de la fauna silvestre. Una vez delimitada la superficie de trabajo, un equipo de biólogos especialistas en los diferentes grupos de vertebrados efectuará la actividad de ahuyentamiento de fauna mediante técnicas específicas de acuerdo con el grupo faunístico del que se trate.

Implementación del programa de rescate y reubicación de flora silvestre.

Delimitados los predios forestales por afectarse, se identificarán aquellos individuos de flora que serán sujetos a rescate (programa de rescate y reubicación de flora). Para el rescate de flora se marcarán todos aquellos individuos que serán susceptibles antes de que inicien las actividades de desmonte y así evitar que sufran algún daño; posteriormente serán ubicados en un área de confinamiento temporal para su cuidado mientras son reubicados en las áreas seleccionadas para la reforestación, o bien, serán trasplantados a la brevedad para evitar problemas de estrés prolongado, según la especie que se trate.

d) Desmonte.

Es importante mencionar que en la superficie del Proyecto se presenta vegetación forestal por lo que será necesario la remoción en una superficie de 0.8968 ha de vegetación. El desmonte es la remoción de la vegetación existente en el derecho de vía en las zonas de bancos y en las áreas que se destinen a instalaciones o edificaciones, entre otras, con el objetivo de eliminar la presencia de material vegetal, impedir daños a la obra y mejorar la visibilidad.

Cuando así lo indique el proyecto o lo ordene la Secretaría, el desmonte se completa con trasplante de especies vegetales y que consisten en el traslado de un sitio a otro del individuo vegetal vivo.

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

El desmonte comprende:

- Tala, que consiste en cortar los árboles y arbustos.
- Rosa, que consiste en cortar y retirar la maleza, hierbas, zacate o residuos de siembra.
- Desenraice, que consiste en sacar los troncos o tocones con o sin raíces.
- Limpia y disposición final, que consiste en extraer el producto del desmonte al banco de desperdicios que indique el proyecto o apruebe la Secretaría.

Se hace la aclaración que la zona en cuestión pertenece mayormente áreas destinadas a las actividades agrícolas y ganaderas, por lo que cuenta con escasa vegetación y que el concepto de desmonte, así como el de despalme, corresponderá a un bajo volumen de vegetación de la zona del proyecto.

e) Despалme.

El despалme es la remoción de material superficial del terreno, de acuerdo con lo establecido en el proyecto, con objeto de evitar la mezcla del material de las terracerías con material orgánica o con depósitos de material no utilizable.

En las áreas de desplantes, se desalojará la capa superficial del terreno natural que contenga material orgánico y vegetal. El espesor mínimo de esta capa es de 30cm. y el producto del despалme se colocará cerca de la línea de ceros de la sección de terraplén. Este trabajo será terminado 500 m. delante del frente de la construcción de las terracerías.

II.3.2.2. Construcción.

Para la pavimentación de este camino, es necesario contar con la planta topográfica general, el perfil, las secciones transversales, así como la rasante actual, con el objeto de elaborar el proyecto que mejore las características geométrías del camino, y asegurar un ancho de calzada mínima de 7.0 m.

Previamente, se requiere retirar la vegetación que invade el derecho de vía del camino del km. 7+000 al km. 15+000 y la capa vegetal con espesor promedio de 45.0 cm.

a) Terracerías.

Terraplenes.

Para lograr un ancho de calzada de 7.0 m; del km 7+000 al km 9+000, se efectuará caja en ambos lados del camino en una profundidad de 40.0 cm con ancho de 2.15 m que garantice una ampliación al nivel de la rasante actual de 10.0 m, depositando el material producto del corte en lugar adecuado para su posterior utilización como arroje de los taludes.

Las cajas efectuadas, se rellenarán con material de filtro grava – arena de río con tamaño máximo de 3”, procedente del banco “San Isidro”, bandedado con procedimiento de ronco con tres pasadas en cada punto de la superficie con tractor de orugas D-7 o similar

Del km 9+000 al km 15+000, se cortará la capa vegetal existente con espesor promedio de 50.0 cm, la cual se sustituirá e incrementará con igual espesor para formar una capa de 100.0 cm con material de filtro a tamaño máximo de 3” del banco “San Isidro”, compactada en capas del orden de 30 a 35 cm, bandeda con procedimiento de ronco con tractor de orugas D-7 o similar, tomando en consideración que donde se requiera, se ampliará la plataforma formada por el corte para obtener un ancho al nivel de la rasante actual de 11.0 m para formar taludes de 1.5 x 1.

Si fuera necesario en la ampliación de los terraplenes, deberá realizarse mediante la formación de escalones de liga para asegurar una estructura adecuada en el cuerpo del terraplén, las alturas de los escalones se recomiendan de 75.0 cm con huella mínima que permita la operación de la maquinaria.

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

Terminados los trabajos mencionados de ampliación, en toda la sección y longitud del camino se construirá una capa de filtro con material grava – arena a tamaño máximo de 3”, procedente del banco “San Isidro” con espesor de 45.0 cm compactado mediante bandeado con procedimiento de ronqueo de un tractor de orugas D-7 o similar

El procedimiento anterior se fundamenta en las inundaciones que sufre este camino por el canal que proviene del mar y las avenidas del río San Isidro; por lo cual con base en la información de lugareños y la evaluación de campo realizada; según se describe en el proceso constructivo de los terraplenes, se requiere elevar 1.0 m la rasante actual de este camino del km 7+000 al km 9+000, así como 1.50 m del km 9+000 al km 15+000.

b) Pavimento.

Capa subrasante

Para la formación de la capa subrasante, una vez construido el cuerpo de terraplén como se indicó en el párrafo anterior, se procederá a construir la capa subrasante de 30.0 cm de espesor con material a tamaño máximo de 3”, VRS mínimo de 20%, límite líquido de 40% máximo, índice plástico de 12% máximo y expansión máxima de 3% que cumpla con la norma de la SCT N-CMT-1-03/02, “Materiales para sub-rasante” agregar la humedad necesaria, homogeneizar el material, extender y compactar al 100% de su P.V.S.M. determinado mediante la prueba AASHTO estándar.

Capa de base hidráulica

Sobre la capa subrasante debidamente terminada y libre de partículas extrañas, se construirá la capa de base hidráulica conforme la norma de la SCT N-CTR-CAR-1-04-002/00, “construcción de subbases y bases”, con materiales pétreos con tratamiento de trituración parcial y cribado, con tamaños máximos de 38.1 mm (1 1/2”), VRS Mínimo de 100%, IP 6.0% máximo, LL.30% máxima equivalente de arena 50% mínimo que cumpla con lo especificado en la norma de la SCT N-CMT-4-02-002, “Materiales para subbases y bases” con 20.0 cm De espesor compactada al 100% de su P.V.S.M. determinado con la prueba AASHTO modificada.

Arrope de taludes

Con objeto de estabilizar los taludes de los terraplenes construidos con materiales granulares; se procederá a su arrope con materiales productos de los cortes efectuados durante la construcción de terraplenes, formando taludes con inclinación de 2:1.

Riego de impregnación

Sobre la base hidráulica terminada, debidamente barrida y libre de polvo o cualquier material extraño, se aplicará un riego de impregnación con emulsión asfáltica de rompimiento lento ECL-60 o similar de los existentes en el mercado debidamente diseñada para este trabajo y material utilizado, que cumpla los requisitos de calidad establecidos en la norma de la SCT N-CMT-4-05.001/00, “Calidad de materiales asfálticos” con residuo asfáltico de 65%, viscosidad Saybolt-Furol a 25 °C, 25 segundos; asentamiento en 5 días, 5% máximo retenido en malla 20, 0.1% y penetración en el residuo a 25 °C, 100-250, en proporción de 1.2 a 1.6 L/m², que garantice una penetración mínima en la capa, de 5.0 mm.

Riego de liga

A continuación y sobre el riego de impregnación, seco barrido y libre de polvo o cualquier material extraño, se dará un riego de liga con emulsión asfáltica de rompimiento rápido ECR-65 o similar de los existentes en el mercado debidamente diseñada para este trabajo y material utilizado que cumpla los requisitos de calidad establecidos en la norma de la SCT N-CMT-4-05-001/00, “Calidad de materiales asfálticos” con residuo asfáltico de 60%, viscosidad Saybolt-Furol a 50 °C, 40 segundos; asentamiento en 5 días, 5%; retenido en malla 20, 0.1%; disolvente en volumen, 3% máxima penetración en el residuo, 110-250; en proporción de 0.8 a 1.2 litros por metro cuadrado.

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

Carpeta de concreto asfáltico

Sobre la base hidráulica después de la aplicación de los riegos de impregnación y de liga antes mencionados; se construirá la carpeta asfáltica con mezcla en caliente de 5.0 cm de espesor compactada al 95% de su peso volumétrico máximo determinado con el método Marshall, elaborada con materiales pétreos con tratamiento de trituración total o parcial y cribado, separados cuando menos en tres tamaños, lo cual ayudará al mezclarlos con el cemento asfáltico, en la reproducción de la composición granulométrica de proyecto en la obra, con tamaño máximo de 19.0 mm (3/4”) procedentes de los bancos propuestos con una dosificación aproximada de cemento asfáltico de 5.0% en peso.

Los materiales pétreos, el cemento asfáltico y la mezcla asfáltica que formen dicha carpeta, deberán cumplir con las normas de calidad de la SCT N-CMT-4-04/02, “Materiales pétreos para mezclas asfálticas”, T. Máx. ¾”; densidad relativa, 2.4; desgaste de Los Ángeles, 35%; partículas alargadas, 40%; partículas lajeadas, 40% equivalente de arena, 50%; N-CMT-4-05-005/00, “Calidad de materiales asfálticos” viscosidad Saybolt-Furol a 135 °C, 120; penetración a 25 °C, 60; punto de inflamación Cleveland, 232; solubilidad, 99 min; punto de reblandecimiento, 48-56; pérdida por calentamiento, 0.5; ductilidad a 25 °C, 50; penetración retenida, 54 y N-CMT-4-05-003, “Calidad de mezclas asfálticas para carreteras”. Así mismo, la construcción de la carpeta deberá sujetarse a los lineamientos indicados en la norma de la SCT N-CTR-CAR-1, 04-006/01, “Carpetas asfálticas con mezcla en caliente”.

c) Señalamientos.

Se deberá colocar el señalamiento horizontal y vertical de acuerdo a lo indicado en el proyecto correspondiente y cumpliendo con lo indicado en la Especificación Particular y/o lo que ordene la SCT, apegándose en general a lo estipulado en la Normativa para la Infraestructura del Transporte; Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras de la SCT; Manual publicado por la SCT llamado: Práctica Recomendada para el Señalamiento Horizontal en Calles y Carreteras. Para la elaboración del proyecto de señalamiento se consideran los siguientes tipos de señales:

Tabla II. 15. Tipo de señales utilizadas para el proyecto.

Clasificación	Tipos de señales
SP	Señales preventivas
SR	Señales restrictivas
SII	Señales informativas de identificación
SIR	Señales informativas de recomendación

Para el dimensionamiento de las señales se consideran como criterio, el tipo de carretera o de vialidad urbana, establecidos en la Tabla II.16. Por lo que, para las condiciones del proyecto, se determina que las dimensiones de las señales será de 71 cm x 71 cm. Por tratarse de una carretera por carril por sentido de circulación, vialidad secundaria, con un máximo de 7 metros de ancho.

Tabla II. 16. Criterio de dimensionamiento de señales.

Tamaño de la señal (cm)	Uso	
	Tipo de carretera	Tipo de vialidad urbana
61 x 61	No deben usarse	Únicamente cuando existan limitaciones de espacio en vías secundarias
71 x 71	Carretera con un carril por sentido de circulación con ancho de arroyo vial hasta de 6.5 m	Vías secundarias
86 x 86	Carretera con un carril por sentido de	Arterias principales

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

Tamaño de la señal (cm)	Uso	
	Tipo de carretera	Tipo de vialidad urbana
	circulación, con o sin carril adicional para el rebase con ancho de arroyo vial mayor de 6.5 m	
117 × 117	Carretera de dos o más carriles por sentido de circulación	Vías de circulación continua
Escolares 71 × 71	No deben usarse	En todos los casos
Escolares 86 × 86	En todos los casos	No deben usarse

En la Tabla II.17 se presenta la relación de señales que se establecerán en el tramo carretero del km 7+000 al km 15+000.

Tabla II. 17. Señalamiento vertical del proyecto

Tipo de señal	Clave de señal	Lado derecho	Lado izquierdo
		Cadenamiento	Cadenamiento
Restringido	SR-18 (71x71)	8+400 13+280	14+440
Informativa de identificación	SII-15 (30x76)	1. 7+000 2. 8+000 3. 9+000 4. 11+000 5. 12+000 6. 13+000 7. 14+000	
	SII-14 (30x120)	1. 10+000 2. 15+000	
Informativas de recomendación	SIR- (71X239)	7+360 8+260 9+880	8+020 8+340 10+020
Preventivo	SP-34 (71x71)		7+400
	SP-36 (71x71)		7+480
	SP-32 (71x71)	7+410 2.	7+820
	SP-33 (71x71)	7+500	7+720
	SP-8 (71x71)	8+460	8+620
	SP-6 (71x71)	8+900 9+180 10+280 10+460 10+920 12+640 13+440 13+860 14+080	9+040 9+320 10+560 11+020 12+780 13+540 14+000 14+220

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

Tipo de señal	Clave de señal	Lado derecho	Lado izquierdo
		Cadenamiento	Cadenamiento
	SP-23 (71x71)	9+840	10+040
	SP-7 (71x71)	11+440 11+880 14+740	11+580 12+020 14+840

En la Tabla II.18 se presenta la relación de señalamiento horizontal para el tramo carretero que se localizan del cadenamiento del km 7+000 al km 15+000, indicando la cantidad de obra.

Tabla II. 18. Señalamiento horizontal del proyecto

Clave	Dimensiones	Cantidad	Unidad	Color	Descripción
M-1.2 (M-4)	5 m x 10 m x 100 mm Discontinua	980.00	m	Amarillo	Raya central discontinua para permitir el rebase long. efectiva
M-1.1 (M-4)	100 mm Continua	3 060.00	m	Amarillo	Raya central continua para prohibir el rebase long efectiva
M-1.5 (M-8)	100 mm Continua	12 000.00	m	Blanco	Rayas en orilla de calzada continua longitud efectiva
DH-1. (OD-7)	100 x 100 mm	800	piezas	Blanco	Violeta en M-8 continua A/C 15 m de separación una cara
DH-1. (OD-7)	100 x 100 mm	502	pza	Amarillo	Violeta en M-4 continua A/C y en M-4 Discontinua A/C 15 m de separación dos caras reflejantes
OD-6	100 x 1200 mm	300	pza	Amarillo	Delineadores retráctiles con reflejante alta intensidad color amarillo colocados A/C 40 m de separación

d) Obras de drenaje.

De acuerdo con las condiciones hidrológicas de la zona del proyecto, relacionadas con la presencia de canales y esteros propios del ecosistema de manglar, es prioritario, que con la modernización del tramo carretero se permite el flujo de agua a través de obras de drenaje. En la Tabla II.19, se presentan las obras de drenaje que se construirán en el tramo, debido a la necesidad de permitir el flujo natural del agua y que en el futuro no genere daños a la estructura ni afectaciones al ecosistema de manglar.

Tabla II. 19. Obras de drenaje a construir en el proyecto.

No.	Cadenamiento	Tipo
1	7+290	Losa
2	7+640	Puente
3	9+225	Puente
4	9+720	Losa
5	14+185	Losa
6	14+385	Losa
7	14+760	Puente

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

II.3.2.3. Operación y mantenimiento.

Las actividades del mantenimiento se pueden dividir de manera general en: revisión y mantenimiento de alcantarillas, revisión y reparaciones a los taludes de corte, revisión y reparación de la superficie de rodamiento y limpieza de la superficie de rodamiento y drenaje superficial.

Revisión y mantenimiento de alcantarillas.- consiste en verificar que el funcionamiento de la sección sea el adecuado, ya que ésta se puede interrumpir por basura, acumulación de sedimentos y crecimiento de vegetación; el mantenimiento se realiza justamente haciendo limpieza de basura y sedimentos, además de retirar la vegetación que obstruya el funcionamiento de la obra de drenaje; también se revisa que estructuralmente los elementos sean estables y de calidad; en caso contrario se procede a su reparación.

Revisión y reparación de la superficie de rodamiento. La carpeta asfáltica es donde se reflejan varios problemas de diseño y construcción en las estructuras del pavimento: dosificación inadecuada de cemento asfáltico, excesos en el peso de vehículos respecto al diseño original, etc. Estos factores y otros hacen que la superficie de rodamiento presente grietas, ondulamientos, bordos y finalmente escarificaciones, los cuales después de ser identificados deben repararse mediante concreto asfáltico o incluso reconstruir las estructuras de pavimento que pudieran estar afectadas.

Limpieza de la superficie de rodamiento y drenaje superficial. La acumulación de basura, tierra, restos de llantas, ramas y en general cuerpos extraños que sean colocados sobre la carpeta o las cunetas se deberán limpiar periódicamente para no obstruir el paso de vehículos. Para drenar apropiadamente la carpeta asfáltica es necesario no interrumpir el flujo de agua en las cunetas, evitando así que se lave el asfalto y la formación de escarificaciones en la misma.

Una vez terminadas las obras y actividades del proyecto “este estará abierto a la operación diaria, para lo cual se aplicará la Normatividad y Lineamientos de la Dirección General de Conservación de Carreteras, que rige los procedimientos para la operación y trabajo de mantenimiento que deben realizarse en las carreteras, como reconstrucción de tramos, de puentes, recuperación de pavimento, carpeta, riego de sello, entre otras actividades.

La carretera quedará, primeramente y salvo las respectivas concesiones de derechos posteriores, a cargo de la SCT y contará con un programa de conservación, durante los primeros cinco años de operación, con base a lo mencionado en el párrafo anterior.

Programa de mantenimiento

El tramo carretero, por el uso constante requerirá mantenimiento preventivo y correctivo, de acuerdo con los lineamientos establecidos por la SCT.

El programa de conservación preventiva y correctiva implica actividades de bacheo y recarpeteo de algunos tramos de la carpeta asfáltica, barreras, bordillos, limpieza del derecho de vía, limpieza y desazolve de las obras de drenaje, reposición y repintado de defensa, postes y fantasmas y conservación de las áreas en el derecho de vía y zonas aledañas; para ello se propone lo siguiente:

- Prever el programa quinquenal inicial de conservación preventiva y correctiva, que deberá ser actualizado anualmente.
- Obtener índice de servicio actual o IRI de la superficie de rodamiento, para delimitar los tramos homogéneos. Para la evaluación del pavimento proceder como lo indica el Sistema Mexicano de Protección de Pavimentos o el que se implante en la vialidad.
- Evaluar el estado de cunetas y lavaderos, reparando aquellas que presenten problemas en el momento de la inspección. Para la realización de los estudios correspondientes proceder como se indica en el anexo PC-2 del Programa de Conservación Preventiva de la SCT.
- Inspeccionar los sitios y señales con problemas, Para la evaluación de la señalización, se deberá proceder como se indica en el anexo PC-5 del Programa de Conservación Preventiva de la SCT.

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

- Contratar la ejecución de los estudios del estado de vialidades.
- Preparar el programa de obra de la alternativa aprobada y contratada para los trabajos de reconstrucción, en caso de ser necesaria, de acuerdo con los resultados de los estudios del estado de vialidades. Acordar su ejecución con el Centro SCT correspondiente.
- Supervisar los trabajos durante su proceso de ejecución de manera permanente hasta concluirlos, realizando control de calidad de la obra y elaborando bitácoras de cada una de las acciones implementadas.

Las actividades de mantenimiento rutinario serán integradas en un programa de ejecución anual, con el objeto de ser preservadas y propiciar una operación económica eficiente y segura de los vehículos: renivelación de carpeta y reparación de pavimentos y obras de drenaje, cuyos daños se deben fundamentalmente al paso repetido de los vehículos pesados, la acción degradante del medio ambiente, la socavación producida por las corrientes naturales, así como a su antigüedad. También el mantenimiento y reposición del señalamiento tanto vial como horizontal.

Para la ejecución del programa de conservación rutinaria, deben seguirse los procedimientos establecidos por la Dirección General de Conservación de Carreteras y apoyo del Centro SCT correspondiente, dentro del cual se debe realizar lo siguiente

Realizar inspecciones de manera periódica en la vialidad para detectar problemas y corregirlos, tales como:

- a) Cercado e invasión el derecho de vía. Reforestación en su caso.
- b) Retiro de derrumbes, basura, limpieza de la superficie de rodamiento.
- c) Falta de señales que pongan en peligro al usuario o lo desorienten. Realizar inspecciones señales o cuando así lo requiera la validad o de acción inmediata si fuera necesario para detectar problemas y corregirlos en:
 - i. Defensas y señales de tipo normal.
 - ii. Obras de drenaje.
 - iii. Obras complementarias de drenaje.
 - iv. Baches, calavereo, grietas, deformaciones, etc., en el pavimento.
 - v. Limpieza de cunetas y derecho de vía.
 - vi. Daños en el camino por efecto de accidentes.
 - vii. Contracunetas y subdrenajes.
 - viii. Cajas y/o canales de entrada y salida de obras de drenaje.
 - ix. Postes y fantasmas.
 - x. Pintura en general.

En la etapa de mantenimiento del proyecto no se tienen contempladas acciones para el control de malezas y fauna nociva. Asimismo, el proyecto no se abandonará, toda vez que se trata de una vialidad de altas especificaciones que estará en uso continuo.

Mantenimiento de la maquinaria.

Durante la etapa de construcción una de las actividades primordiales para no generar impactos, es el mantenimiento a los equipos de trabajo, los cuales deberán encontrarse en condiciones óptimas para el uso del personal designado y capacitado, por ello deberá darse la revisión de los vehículos (camión de volteo, pipas, maquinaria, entre otros), con la finalidad de garantizar el adecuado funcionamiento de estos.

Considerando que para las diversas operaciones que se realizan, dependen de las buenas condiciones mecánicas de los equipos de trabajo, ayudando con ello en la prevención de accidentes y lesiones del trabajador, ya que la empresa contratista tiene la responsabilidad de mantener en buenas condiciones la maquinaria, herramienta y equipo de trabajo, lo cual permite desenvolvimiento y seguridad evitando riesgos en el área laborar.

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

Cabe señalar que el personal encargado del mantenimiento de la maquinaria deberá disponer de la protección de seguridad adecuada y obligatoria para prevenir accidentes mientras implemente la revisión y correcciones pertinentes al equipo de trabajo.

El mantenimiento de la maquinaria será realizado en los sitios destinados, de preferencia en talleres o zonas autorizadas para ello. En dichas áreas se tendrá cuidado de no provocar derrames de aceites y lubricantes al suelo o cuerpos de agua, así como disponer de manejo adecuado de los residuos generados.

II.3.2.4. Abandono del sitio.

No aplica para carreteras; se procura dar mantenimiento constante para conservar o ampliar la capacidad operativa de la vialidad e incluso, de ser necesario, al final de su vida útil se puede dar mantenimiento mayor para que continúe dando servicio.

II.4. Generación, manejo y disposición final de residuos sólidos, residuos peligrosos y en su caso el control de la emisión de gases automotores.

II.4.1. Generación de Residuos Vegetales.

En relación a los productos y subproductos vegetales generados por el desmonte, está considerado que los productos primarios (tocones) sean utilizados por la gente de la región, así como por las autoridades municipales y/o estatales, en caso de que así lo requirieran, los subproductos (ramas, puntas y árboles de diámetros menores así como vegetación de sotobosque) y el suelo natural, se utilizaran para el arroje de taludes en el área del proyecto así como en las zonas aledañas, de igual manera en áreas con pendientes para evitar procesos erosivos.

Una parte se picará y dispersarán en el suelo para facilitar su integración, incluyendo terrenos que requieran ser restaurados como bancos de materiales y terrenos agrícolas, en cuyo caso se signarán los convenios respectivos para ello.

II.4.2. Generación de Residuos Sólidos Urbanos.

Este será el tipo de residuos que se generará en mayor abundancia, en todas las etapas del proyecto, debido al personal que se encontrará trabajando en el área del proyecto, así como los residuos de la construcción.

Los residuos sólidos urbanos considerados como papel, plásticos, botellas de vidrio, residuos orgánicos, aluminio, entre otros, serán generados principalmente por el personal encargado en actividades de Preparación del sitio y Construcción y se verán disminuidos en el resto de las etapas. No se generarán descargas relacionadas con la higiene y uso sanitario ya que se contratará a personal del área que podrá bañarse en sus domicilios.

Para el adecuado manejo de estos desechos está considerada la colocación de contenedores en sitios estratégicos donde se encuentre el personal laborando, a fin de que sean concentrados y posteriormente retirados y entregados a los servicios de limpia municipales, los cuales son las autoridades encargadas del manejo y disposición de este tipo de residuos.

Con ello se pretende evitar la contaminación del área de trabajo y zonas aledañas, así como la generación de fauna nociva.

El tipo de residuos de la construcción son aquellos que corresponden a restos de varillas, concreto, tabique, o cualquiera que se encuentre directamente relacionado con el proceso constructivo. Los residuos de los materiales de construcción serán trasladados a los bancos de tiro correspondientes y

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

previamente autorizados para dicho efecto, los contratistas estarán obligados a presentar los comprobantes correspondientes que acrediten dicha actividad, así como, a practicar en todo momento la reducción de este tipo de materiales y de ser posible su rehúso.

Esto se llevará a cabo mediante un programa de separación de residuos de acuerdo con su naturaleza y serán enviados al Dirección General de Servicios Públicos Municipales de Pijijiapan para su traslado, reciclaje, procesamiento y disposición final o bien donde indique la citada autoridad. Cumpliendo completamente con las disposiciones legales que en dicha materia.

Los residuos generados en los sanitarios portátiles colocados para el uso del personal involucrado en los trabajos de la obra serán trasladados por el personal de la empresa contratada para dicho efecto a fin de llevarlos a tratamiento correspondiente en alguna planta de tratamiento autorizada para dicho efecto de acuerdo con lo establecido en el contrato respectivo.

II.4.3. Generación de Residuos Peligrosos.

El tipo de residuos considerados en este rubro, son todos aquellos que se encuentren listados en las NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos, por mencionar algunos ejemplos, se refiere a los aceites, estopas impregnadas con algún tipo de residuo inflamable, gasolina, tierra contaminada, entre otros, y son los que se generan principalmente por el uso y operación de la maquinaria.

Este tipo de residuos deberá tener un manejo diferente a los sólidos urbanos, dadas sus características de peligrosidad.

Para su adecuado manejo se instalarán contenedores específicos y debidamente rotulados, para una mejor identificación del personal que se encuentre en el área del proyecto, en donde deberán ser depositados y posteriormente entregados a alguna empresa autorizada por la SEMARNAT, y tengan un adecuado manejo disposición y/o tratamiento. Los principales residuos que se utilizaran o generaran, son los siguientes:

Tabla II. 20. Principales sustancias líquidas generadas.

Producto	Característica CRETIB
Gasolina o Diésel	Inflamable
Lubricantes	Inflamable
Emulsión asfáltica	Inflamable

Con el objeto de tener un manejo mejor controlado de este tipo de residuos se evitará, dar mantenimiento a la maquinaria en el área del proyecto, sin embargo, en caso de que por algún evento no previsto sea derramado algún residuo peligroso se procederá de inmediato a notificar a la autoridad y proceder a la remediación a fin de evitar un grado de contaminación mayor.

Toda reparación, mantenimiento y lavado de maquinaria, equipo y vehículos se efectuará en áreas de servicio preestablecidas.

No se permitirá que estas acciones se efectúen en el área de trabajo o en las cercanías de cuerpos de agua. Las áreas de servicio deberán tener piso de concreto, fosa separadora de grasas y aceites, y fosa de recuperación, debidamente registrada ante la SEMARNAT y contratar los servicios especializados de las empresas previamente autorizadas por SEMARNAT para el transporte y disposición final de estos residuos.

En caso de una situación de emergencia que requiera la reparación de un vehículo o maquinaria en el área de trabajo, se tomarán las medidas necesarias para evitar contaminar el suelo con aceites y grasas lubricantes. Todos los residuos que se generen en una situación de este tipo deben ser recogidos y llevados al sitio autorizado para tal efecto para continuar con su adecuado manejo.

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

II.5.4. Generación de Emisiones.

La generación de emisiones a la atmosfera se realizará en casi todas las etapas del proyecto, a continuación, se describirán de manera detallada los puntos de emisión, así como el control propuesto.

Tabla II. 21. Generación de emisiones por etapa del proyecto.

Puntos de emisión	Preparación del Sitio	Construcción	Operación y Mantenimiento	Abandono del sitio
Vehículos y maquinaria	X	X	X	X
Generación de polvos	X	X	--	X

El uso de vehículos y maquinaria generara diversos tipos de emisiones. En primer lugar, están las emisiones generadas por la quema de gasolina o diésel de los vehículos utilizados para la construcción del proyecto, así como por la propia operación de la carretera y su tránsito vehicular.

Los principales compuestos generados por estas actividades son:

- Hidrocarburos
- Bióxido de azufre
- Óxido de nitrógeno
- Monóxido de carbono
- Partículas suspendidas (PM10)

Las cantidades y concentraciones dependerán de diversos factores tales como:

- Tipo y calidad del combustible
- Densidad del flujo vehicular
- Estado de los motores, entre otros.
- Estado del tiempo (temperatura, precipitación, viento, temperatura, humedad, etc.)

En relación con los vehículos y maquinaria que se contraten para la construcción del proyecto, se solicitará que cuenten con las autorizaciones correspondientes emitidas por el Gobierno del estado a fin de evitar un aumento de la contaminación.

Los vehículos que transitarán por la carretera, la cantidad de emisiones variarán lo mismo durante el día que, durante los meses del año, por lo que este factor no puede ser controlado durante la operación del proyecto. Sin embargo, con la construcción de este tramo carretero se presentará una disminución en la generación de emisiones contaminantes debido a que habrá una disminución de la distancia y tiempo de recorrido lo cual tendrá un efecto positivo sobre el medio ambiente de la región.

Generación de polvos

Por otra parte, se generarán polvos o partículas, debido al desmonte y remoción de suelo, los cuales suelen ser dispersados por el aire y depositados en los alrededores.

Se tiene contemplado que, para minimizar este tipo de emisiones, se deberán realizar riegos constantes en los sitios donde se realizara la remoción de suelo lo cual evitara la contaminación al medio ambiente de la zona.

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

II.6. Identificación de las posibles afectaciones al ambiente, características del tipo de proyecto.

Las posibles afectaciones al medio natural se producen perturbando factores ambientales como la atmósfera, el suelo, el agua, la flora y fauna y el paisaje.

De lo anterior se deriva la disminución de la calidad del aire por la presencia de partículas de polvo suspendidas y gases producto de la combustión de hidrocarburos, erosión del suelo por modificación del terreno, cambio en los patrones de escorrentía de agua pluvial, pérdida de hábitat para especies de flora y fauna, modificación de los ciclos naturales de las especies, y por último la modificación a la belleza escénica brindada por el paisaje.

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

Bibliografía consultada.

- Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal (LCPAF), publicada en el DOF el 22 de diciembre de 1993, con última reforma el 21 de mayo de 2013 (<http://www.sct.gob.mx/obrapublica/MarcoNormativo/3/3-1/3-1-6.pdf>).
- Gobierno del Estado de Chiapas. Estado Actual del Camino San Isidro. Elaboración de los Estudios y Proyecto de Ingeniería, Camino San Isidro – San José tramo del Km 7+000 al Km 15+000.
- Gobierno del Estado de Chiapas. Proyecto constructivo. Elaboración de los Estudios y Proyecto de Ingeniería, Camino San Isidro – San José tramo del Km 7+000 al Km 15+000.
- Gobierno del Estado de Chiapas. Planta del proyecto. Elaboración de los Estudios y Proyecto de Ingeniería, Camino San Isidro – San José tramo del Km 7+000 al Km 15+000.
- Gobierno del Estado de Chiapas. Presupuesto. Elaboración de los Estudios y Proyecto de Ingeniería, Camino San Isidro – San José tramo del Km 7+000 al Km 15+000.
- Gobierno del Estado de Chiapas. Proyecto de señalamiento. Elaboración de los Estudios y Proyecto de Ingeniería, Camino San Isidro – San José tramo del Km 7+000 al Km 15+000.
- CONABIO. 2004. *Datos vectoriales de Regiones Terrestres Prioritarias*. Portal de Geoinformación. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Catálogo de metadatos geográficos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- CONABIO. 2004. *Datos vectoriales de Regiones Hidrológicas Prioritarias*. Portal de Geoinformación. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Catálogo de metadatos geográficos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- CONABIO. 2009. *Base de Datos Geográfica de Áreas Naturales Protegidas Estatales y del Distrito Federal de México Datos vectoriales*. Portal de Geoinformación. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Catálogo de metadatos geográficos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- CONABIO. 2015. *Datos vectoriales de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves*. Portal de Geoinformación. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Catálogo de metadatos geográficos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- CONABIO. 2016. *Sitios Ramsar de México. Datos vectoriales*. Portal de Geoinformación. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Catálogo de metadatos geográficos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- CONABIO. 2017. *Regiones terrestres prioritarias*. Portal de la Comisión Nacional para el Conocimiento y el Uso de la Biodiversidad. <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html>
- CONABIO. 2017. *Datos vectoriales de Áreas Naturales Protegidas Federales de México*. Portal de Geoinformación. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Catálogo de metadatos geográficos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>



COMUNICACIONES

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL



PROYECTO:

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas”.

CAPÍTULO III

**VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y
ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES Y, EN SU CASO, CON LA
REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO.**

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

CENTRO SCT CHIAPAS

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijapan, en el Estado de Chiapas.”

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
ÍNDICE DE CONTENIDO	i
ÍNDICE DE FIGURAS	ii
ÍNDICE DE TABLAS	iii
III VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO.	1
III.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	1
III.2. Vinculación con planes y programas sectoriales.	3
III.2.1. Plan Nacional de Desarrollo 2019 -2024.	3
III.2.2. Programa Nacional de Infraestructura Carretera 2018-2024.	5
III.2.3. Plan Estatal de Desarrollo 2019-2024 del Gobierno del Estado de Chiapas.	5
III.3. Vinculación con programas de ordenamiento ecológico del territorio, áreas naturales protegidas u otra zonificación prioritaria para la conservación o relativa a la regulación del uso del suelo.	11
III.3.1. Vinculación con ordenamientos ecológicos del territorio.	11
III.3.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.	11
III.3.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Chiapas.	17
III.3.1.2.1. Propuesta de ordenamiento ecológico territorial.	17
III.3.1.2.2. UGA existente en la zona del proyecto.	14
III.3.2. Vinculación con áreas de importancia para la conservación.	52
III.2.2.1. Áreas Naturales Protegidas.	52
III.2.2.1.1. ANP de carácter federal.	52
III.2.2.1.2. ANP de carácter estatal.	53
III.2.2.2. Otras áreas de atención prioritaria.	57
III.2.2.2.1. Regiones Terrestres Prioritarias.	58
III.2.2.2.2. Regiones Hidrológicas Prioritarias.	62
III.2.2.2.3. Áreas de importancia para la conservación de las aves.	66
III.2.2.2.4. Sitios Ramsar.	67
III.2.2.2.6. Regiones Marinas Prioritarias.	68
III.3.3. Cumplimiento de leyes, reglamentos o normas de los tres niveles de gobierno.	70
III.3.1. Vinculación con instrumentos jurídicos de orden nacional.	70
III.3.1.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	70
III.3.1.1.1. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.	71
III.3.1.1.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.	73
III.3.1.2. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.	74
III.3.1.3. Ley General de Vida Silvestre.	75
III.3.1.3.1. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.	77
III.3.1.4. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los residuos.	79
III.3.1.4.1. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	80
III.3.1.5. Ley General de Cambio Climático.	81
III.3.1.6. Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal.	84
III.3.1.7. Ley de Vías Generales de Comunicación.	85
III.3.1.8. Ley de Aguas Nacionales.	86
III.3.1.9. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.	88
III.3.1.10. Normas Oficiales Mexicanas.	89
III.3.2. Vinculación con instrumentos jurídicos de nivel estatal.	96
III.3.2.1. Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas.	96
III.3.2.2. Ley Ambiental para el Estado de Chiapas.	96
III.3.2.3. Ley para la Adaptación y Mitigación ante el Cambio Climático en el Estado de Chiapas.	102



“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijapan, en el Estado de Chiapas.”

III.3.2.4. Ley de Residuos Sólidos para el Estado de Chiapas y sus Municipios.	103
III.3.2.5. Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado de Chiapas.	108
III.3.2.6. Ley de Protección para la Fauna en el Estado de Chiapas.	111
III.3.2.7. Ley de Aguas para el Estado de Chiapas.	113
III.3.3. Vinculación con instrumentos jurídicos a nivel municipal.	114
III.3.3.1. Bando Municipal de Policía y Gobierno del Municipio de Pijijapan, Estado de Chiapas.	114
Bibliografía consultada.	116

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijapan, en el Estado de Chiapas.”

ÍNDICE DE FIGURAS

Contenido	Pág.
Figura III. 1. Ubicación de la UAB 85. Llanura Costera de Chiapas y Guatemala.	13
Figura III. 2. Ubicación del proyecto en la UAB 86 Llanura Costera de Chiapas y Guatemala.	16
Figura III. 3. Porcentaje de superficie por política del POETCH.	21
Figura III. 4. Número de UGAs por política del POETCH.	22
Figura III. 5. Ubicación del proyecto en las UGAs 110 y 114 de POETCH.	27
Figura III. 6. ANP de carácter federal en el estado de Chiapas.	53
Figura III. 7. ANP de carácter estatal en Chiapas.	55
Figura III. 8. Ubicación del proyecto con respecto a las ANP federales.	56
Figura III. 9. Ubicación del proyecto con respecto a las ANP estatales.	57
Figura III. 10. Ubicación del proyecto en la RTP-133. El Triunfo-La Encrucijada-Palo Blanco.	58
Figura III. 11. Ubicación del proyecto en la RHP-32. Soconusco.	63
Figura III. 12. Ubicación del proyecto en el AICA-168. La Encrucijada.	66
Figura III. 13. Ubicación del proyecto con respecto a los Sitios Ramsar.	68
Figura III. 14. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Marinas Prioritarias.	69

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijapan, en el Estado de Chiapas.”

ÍNDICE DE TABLAS

Contenido	Pág.
Tabla III. 1. Vinculación del proyecto con los artículos aplicables de la CPEUM.	2
Tabla III. 2. Vinculación del proyecto con el PND 2019 -2024	4
Tabla III. 3. Vinculación del proyecto con las estrategias del PED Chiapas 2019-2024.	7
Tabla III.4. Ejes de desarrollo de la UAB 85.	14
Tabla III.5. Vinculación de las actividades del proyecto con las estrategias de la UAB 85.	14
Tabla III.6. Políticas establecidas en el POETCH.	18
Tabla III.7. Superficie y número de UGA por política de POETCH.	21
Tabla III. 8. Matriz de criterios y estrategias de la UGA 110 del POETCH.	28
Tabla III. 9. Características y valoración de aptitud de la UGA 110 del POETCH.	29
Tabla III. 10. Vinculación del proyecto con los criterios de la UGA 110 del POETCH.	30
Tabla III. 11. Matriz de criterios y estrategias de la UGA 114 del POETCH.	37
Tabla III. 12. Características y valoración de aptitud de la UGA 114 del POETCH.	40
Tabla III. 13. Vinculación del proyecto con los criterios de la UGA 114 del POETCH.	41
Tabla III. 14. ANP de carácter federal decretadas en el estado de Chiapas.	52
Tabla III. 15. ANP de carácter estatal decretadas en Chiapas	54
Tabla III. 16. Distancia del proyecto a las ANP más cercanas.	55
Tabla III. 17. Vinculación del proyecto con la RTP-133. El Triunfo- La Encrucijada – Palo Blanco.	58
Tabla III. 18. Vinculación del proyecto con la RHP-32. Soconusco.	63
Tabla III. 19. Vinculación del proyecto con el AICA-168. La Encrucijada.	67
Tabla III. 20. Vinculación de la LGEEPA con el proyecto.	70
Tabla III. 21. Vinculación del proyecto con el RLGEEPAMEIA.	72
Tabla III. 22. Vinculación del proyecto con el RLGEEPAMPCCA.	73
Tabla III. 23. Vinculación del proyecto con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.	75
Tabla III. 24. Vinculación del proyecto con la LGVS.	76
Tabla III. 25. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGVS.	78
Tabla III. 26. Vinculación del proyecto con la LGPGIR.	80
Tabla III. 27. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGPGIR.	81
Tabla III. 28. Vinculación del proyecto con la LGCC.	82
Tabla III. 29. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGCC en MRENE.	83
Tabla III. 30. Vinculación del proyecto con la LCPAF.	84
Tabla III. 31. Vinculación del proyecto con la LVGC.	85
Tabla III. 32. Vinculación del proyecto con las disposiciones de la LAN.	86
Tabla III. 33. Vinculación del proyecto con las disposiciones de la LFRA.	89
Tabla III. 34. Vinculación de las actividades del proyecto con las normas oficiales mexicanas.	90
Tabla III. 35. Vinculación del proyecto con la Constitución de Chiapas.	96
Tabla III. 36. Vinculación del proyecto con las disposiciones de la LAECH.	96
Tabla III. 37. Vinculación del proyecto con las disposiciones de la LAMCCECH.	103
Tabla III. 38. Vinculación del proyecto con las disposiciones de la LRSECHM.	104
Tabla III. 39. Vinculación del proyecto con las disposiciones de la LDFSECH.	110
Tabla III. 40. Vinculación del proyecto con las disposiciones de la LPFECH.	112
Tabla III. 41. Vinculación del proyecto con las disposiciones de la LAECH.	113
Tabla III. 42. Vinculación del proyecto con las disposiciones de la BMPGMP.	114

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

CAPÍTULO III

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

En este capítulo se expone el marco normativo de los tres órdenes de gobierno, planes de desarrollo, programas de ordenamiento ecológico territorial, decretos de áreas de conservación de los recursos naturales, así como tratados internacionales aplicables a la ejecución de las obras y actividades del proyecto “**Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas**”.

III.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) es la ley fundamental del Estado Mexicano. En ella se establecen los derechos y obligaciones esenciales de los ciudadanos y los gobernantes, se trata de la norma jurídica suprema y ninguna otra ley, precepto legal o disposición pueden contravenir lo que ella expresa.

Los artículos que inciden de manera general en y durante la ejecución del proyecto son:

“Artículo 25.- *Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que este sea integral y sustentable, que fortalezca la soberanía de la nación y su régimen democrático y que, mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege. (...)*

El Estado planeará, conducirá, coordinará y orientará la actividad económica nacional, y llevará a cabo la regulación y fomento de las actividades que demande el interés general en el marco de libertades que otorga la Constitución. (...)

Bajo criterios de equidad social y productividad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente. (...)

En materia ambiental, el Artículo 27 de la CPEUM, establece que la Nación tendrá en todo tiempo el derecho de dictar las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

Artículo 27.- *La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictaran las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; (...) y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.*

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

En la Tabla III. 1 se presenta el análisis de los principios señalados en la Carta Magna (artículos) relacionados con las obras del proyecto, así como la vinculación entre ambos.

Tabla III. 1. Vinculación del proyecto con los artículos aplicables de la CPEUM.

Artículo CPEUM	Vinculación
<p>Artículo 1. En los Estados Unidos Mexicanos todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en esta Constitución y en los tratados internacionales de los que el Estado Mexicano sea parte, así como de las garantías para su protección, cuyo ejercicio no podrá restringirse ni suspenderse, salvo en los casos y bajo las condiciones que esta Constitución establece.</p> <p>...</p>	<p>La ejecución del proyecto, así como de los actores vinculados a este, no transgredirán los derechos de las personas plasmados en la constitución, respetando en todo momento el uso pleno de estos y fomentando el estricto apego a los recursos señalados en los tratados internacionales de los que México es signatario.</p>
<p>Artículo 4.</p> <p>...</p> <p>Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.</p> <p>...</p>	<p>La implementación de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación garantizan que la ejecución del proyecto se realice de forma ordenada, garantizando que los habitantes dispongan de un ambiente sano, así como de ser las acciones que permitan minimizar los impactos ocasionados por el proyecto.</p> <p>De igual manera, la modernización del tramo carretero favorecerá la comunicación y movilidad de los habitantes de la zona que incide el proyecto.</p>
<p>Artículo 25. Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que este sea integral y sustentable, que fortalezca la soberanía de la nación y su régimen democrático y que, mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución. La competitividad se entenderá como el conjunto de condiciones necesarias para generar un mayor crecimiento económico, promoviendo la inversión y la generación de empleo.</p> <p>(...)</p> <p>El Estado planeará, conducirá, coordinará y orientará la actividad económica nacional, y llevará a cabo la regulación y fomento de las actividades que demande el interés general en el marco de libertades que otorga la Constitución.</p> <p>Bajo criterios de equidad social y productividad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso</p> <p>(...)</p>	<p>El Gobierno de México, a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, con la modernización del camino San Isidro –Isla San José, del km 7+000 al km 15+000, pretende mejorar las condiciones de la vialidad actual fomentando el empleo y el crecimiento económico de la zona, el transporte de mercancía y facilitando la movilidad de las personas.</p>
<p>Artículo 27. La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.</p> <p>(...)</p> <p>La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio</p>	<p>La ejecución del proyecto se realizará sobre la superficie del camino actual, es decir, en bienes nacionales, lo que significa que es propiedad de la Federación.</p> <p>En caso de que, por las condiciones de diseño geométrico se requiere ampliar la superficie del proyecto, se respetará la superficie determinada en el derecho de vía.</p> <p>La elaboración de la manifestación de impacto ambiental modalidad se realiza en cumplimiento a la</p>

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

Artículo CPEUM	Vinculación
social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.	normatividad ambiental, con la finalidad de determinar los impactos ambientales a la ejecución del proyecto, y proponer medidas de prevención, mitigación y/o compensación para preservar y restaurar el equilibrio ecológico bajo parámetros de sustentabilidad.
Artículo 133. Esta Constitución, las leyes del Congreso de la Unión que emanen de ella y todos los tratados que estén de acuerdo con la misma, celebrados y que se celebren por el Presidente de la República, con aprobación del Senado, serán la Ley Suprema de toda la Unión. Los jueces de cada entidad federativa se arreglarán a dicha Constitución, leyes y tratados, a pesar de las disposiciones en contrario que pueda haber en las Constituciones o leyes de las entidades federativas.	Todos los actores involucrados en la ejecución de las obras y actividades, deberán observar y cumplir todas las disposiciones legales emanadas de la Constitución.

III.2. Vinculación con planes y programas sectoriales.

III.2.1. Plan Nacional de Desarrollo 2019 -2024.

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de julio de 2019, es el instrumento jurídico de Planeación en el que el Gobierno de México articula los objetivos y estrategias para atender los problemas prioritarios e impulsar el desarrollo nacional. Este se presenta en cumplimiento al artículo 26 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Con la administración del sexenio 2018-2024 se pretende instaurar la Cuarta Transformación, señalando la responsabilidad de construir una propuesta posneoliberal y de convertirla en un modelo viable de desarrollo económico, ordenamiento político y convivencia entre los sectores sociales, con el fin de demostrar que sin autoritarismo es posible imprimir un rumbo nacional; que la modernidad puede ser forjada desde abajo y sin excluir a nadie y que el desarrollo no tiene porqué ser contrario a la justicia social.

Para ello, han establecido que toda política pública nacional, así como cualquier proyecto estratégico debe conducirse bajo los siguientes lineamientos:

- Honradez y honestidad
- No al gobierno rico con pueblo pobre
- Al margen de la ley, nada; por encima de la ley, nadie



“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

- Economía para el bienestar
- El mercado no sustituye al Estado
- Por el bien de todos, primero los pobres
- No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera
- No puede haber paz sin justicia
- El respeto al derecho ajeno es la paz
- No más migración por hambre o por violencia
- Democracia significa el poder del pueblo
- Ética, libertad, confianza

A su vez ha definido ha definido programas para los ejes de 1) Política y Gobierno, 2) Política Social, y 3) Economía, en la Tabla III.2 se presenta el análisis de la vinculación y la correlación del proyecto con las propuestas del PND 2019 – 2024.

Tabla III. 2. Vinculación del proyecto con el PND 2019 -2024

Objetivo/programa	Vinculación/cumplimiento
2. Política Social	
<p>Construir un país con bienestar. Este eje se plantea que para el año 2024 la población de México esté viviendo con y en bienestar. Para edificar el bienestar de las mayorías se requería de una fuerte presencia del sector público en la economía, de enérgicas políticas recaudatorias y de una intervención estatal que moderara las enormes desigualdades sociales en las que desemboca de manera inevitable una economía de mercado sin control alguno.</p>	<p>Los proyectos carreteros financiados o promovidos con recursos de la Federación buscan detonar el bienestar en cada una de las regiones de México, favoreciendo la comercialización y transporte de mercancías, el acceso de la población a mejores servicios públicos, así como impulsar los sistemas de producción en el país.</p>
<p>Desarrollo sostenible El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.</p>	<p>Tal como se mencionó anteriormente los diversos programas y proyectos del Gobierno Federal, entre ellos el mejoramiento de las vías generales de comunicación, promueve que se garantice las necesidades actuales de la población, así como mantener las de las generaciones futuras.</p>
3. Economía	
<p>Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo. Una de las tareas centrales del actual gobierno federal es impulsar la reactivación económica y lograr que la economía vuelva a crecer a tasas aceptables. Para ello se requiere, en primer lugar, del fortalecimiento del mercado interno, lo que se conseguirá con una política de recuperación salarial y una estrategia de creación masiva de empleos productivos, permanentes y bien remunerados.</p>	<p>Con la implementación de las mejoras en los caminos de México se favorecerá la economía interna al reactivar algunos sistemas de producción. Asimismo, la ejecución de los proyectos carreteros dará prioridades a la generación de empleo local.</p>
<p>Construcción de caminos rurales. Este programa, ya en curso, permitirá comunicar 350 cabeceras municipales de Oaxaca y Guerrero con carreteras de concreto; generará empleos, reactivará las economías locales y desalentará la migración.</p>	<p>Aun cuando este programa se ha establecido inicialmente en el estado de Oaxaca y Guerrero, la modernización de caminos rurales es uno de los principales ejes de gobierno en turno.</p>



“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

III.2.2. Programa Nacional de Infraestructura Carretera 2018-2024.

El Programa Nacional de Infraestructura Carretera 2018-2024 ha planteado como sus objetivos los siguientes:

- Lograr el desarrollo regional y el ordenamiento territorial de la nación, con visión de largo plazo.
- Transitar hacia una red intermodal de comunicaciones y transportes integral, eficiente, sustentable, segura y moderna.
- Lograr un sistema de verdadero respaldo a la competitividad nacional y superar la posición de nuestro país en este rubro, que nos ubica en el lugar 62 de 137 países calificados en el orbe.
- Garantizar una infraestructura carretera que se vincule -sin cuellos de botella ni sitios de conflicto sin solución de continuidad- con las infraestructuras de puertos, vías férreas y aeropuertos y sin zonas de riesgo, y que incorpore el equipamiento conveniente para la conectividad de las telecomunicaciones modernas.
- Resolver los puntos de conflicto con la infraestructura de las zonas urbanas, que permita el tránsito ágil y seguro de personas y bienes por el territorio nacional y que dé a todos la posibilidad personal, comercial, cultural y política de conectarse con el resto de los mexicanos y con el mundo.

Para ello ha establecido que sus ejes de trabajo estarán definidos por tres prioridades, los cuales son:

1. Conservación y el mantenimiento de toda la infraestructura existente y terminación de las obras útiles, suspendidas o en proceso.
2. Construcción de caminos pavimentados para todas las cabeceras municipales que carecen de ellos, con mano de obra local y bajo la administración de las autoridades comunales.
3. Plan Nacional de Carreteras Federales. Dará atención prioritaria a las zonas del país donde la infraestructura carretera no ha llegado.

En este sentido, con la ejecución del proyecto **“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas”**. cumple cabalmente con los objetivos y planes del Programa Nacional de Infraestructura Carretera 2018-2024, al ser un proyecto en que se realizaran labores de ampliación y modernización, favoreciendo la comunicación de las poblaciones del estado de Chiapas.

III.2.3. Plan Estatal de Desarrollo 2019-2024 del Gobierno del Estado de Chiapas.

El Plan Estatal de Desarrollo Chiapas (PED) 2019-2024 es el documento rector del Sistema Estatal de Planeación Democrática, el cual contiene las directrices generales y líneas estratégicas de acción que el gobierno del estado instrumentará en los próximos seis años. Su función es proponer soluciones para atender las problemáticas más apremiantes de la población, a partir de un diagnóstico de las condiciones que prevalecen en los ámbitos social, económico y político.

Las políticas públicas del PED se alinean al Plan Nacional de Desarrollo 2019- 2024 y a los objetivos contenidos en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de la Organización de las Naciones Unidas (ONU).

Asimismo, su formulación se basa en el análisis de las demandas sociales expresadas durante el proceso electoral y las propuestas de los foros de consulta ciudadana, tanto los organizados por las Instituciones de Educación Superior (IES) de la entidad, coordinadas por la Universidad Autónoma de Chiapas, así como los convocados por el Comité de Planeación para el Desarrollo (COPLADE).

Por lo que, en cumplimiento a la Ley de Planeación para el Estado de Chiapas, el quehacer de la presente administración se agrupa en cinco ejes:

1. Gobierno eficaz y honesto.
2. Bienestar social.

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

3. Educación, ciencia y cultura.
4. Desarrollo económico y competitividad.
5. Biodiversidad y desarrollo sustentable.

Los cuales consideran los enfoques transversales de derechos humanos y manejo de riesgos y resiliencia, así como las políticas transversales de igualdad de género, medio ambiente, interculturalidad y combate a la corrupción y mejora de la gestión pública.

Las líneas de acción que aplican para la ejecución de las actividades del proyecto son:

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

Tabla III. 3. Vinculación del proyecto con las estrategias del PED Chiapas 2019-2024.

Eje	Tema	Política pública	Estrategia	Vinculación
2. Bienestar social	2.1. Desarrollo social integral	2.1.1. Sociedad con bienestar	2.1.1.3. Disminuir la carencia por ingresos.	La ejecución del proyecto, mediante la modernización del tramo carretero actual, permitirá a las localidades de la zona poder acceder a mejores servicios de salud, educación, abasto de mercancías, oportunidades de empleo, mejorando los niveles de bienestar y calidad de vida.
		2.1.2. Sociedad incluyente	2.1.2.1. Atender a grupos vulnerables.	
	2.1.2.2. Promover la igualdad de género.			
	2.2. Salud	2.2.1. Atención primaria a la salud	2.2.1. Atención primaria a la salud	
2.2.1.2. Garantizar la asignación idónea del personal de salud.				
2.2.1.3. Fortalecer la infraestructura física para los servicios de salud.				
2.2.1.4. Asegurar el abasto adecuado de los recursos materiales e insumos.				
4. Desarrollo económico y competitividad.	4.2. Ordenamiento territorial y obras públicas.	4.2.3. Conectividad territorial. Mejorar la infraestructura de conectividad territorial.	4.2.3.1. Ampliar la red estatal de caminos y puentes.	Aun cuando los recursos provienen de la Federación, la modernización del camino totalmente ligada al cumplimiento de estas estrategia.
			4.2.3.2. Mejorar la red estatal de caminos y puentes.	
5. Biodiversidad y desarrollo sustentable	5.1. Biodiversidad	5.1.1. Protección de la diversidad biológica. Disminuir la pérdida de la biodiversidad.	5.1.1.1. Fortalecer la conservación de las especies nativas.	A pesar de los impactos ambiental que pudiera ocasionar el proyecto, las medidas de prevención, mitigación y compensación como las acciones de

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

Eje	Tema	Política pública	Estrategia	Vinculación
				rescate y reubicación de flora y fauna silvestre, de restauración ecológica y reforestación favorecerán la protección de la conservación de las especies nativas.
			5.1.1.2. Reducir la degradación y pérdida de hábitat de las Áreas Naturales Protegidas.	El proyecto no afecta áreas naturales protegidas de carácter estatal /o federal..
			5.1.1.3. Hacer eficiente el manejo de las Áreas Naturales Protegidas.	Las obras y actividades del proyecto no afectan superficie decretada como área natural protegida.
			5.1.1.4. Incrementar el número de áreas naturales con esquemas de protección.	El proyecto contempla la delimitación de áreas donde se reforestarán especies nativas, con medidas para garantizar su sobrevivencia, así como la ejecución de obras de conservación de suelo y agua.
	5.2. Desarrollo sustentable.	5.2.2. Desarrollo forestal sustentable. Fortalecer el desarrollo forestal sustentable.	5.2.2.1. Impulsar la producción y productividad forestal sustentable.	Los objetivos y naturaleza del proyecto no están relacionados con impulsar la producción y productividad forestal sustentable.
5. Biodiversidad y desarrollo sustentable	5.2. Desarrollo sustentable	5.2.2. Desarrollo forestal sustentable. Fortalecer el desarrollo forestal sustentable.	5.2.2.2. Reducir la deforestación y degradación de los recursos naturales en los ecosistemas forestales.	El proyecto se realizará sobre la superficie del camino actual, uniformando el ancho de corona y calzada, conforme a la franja del derecho de vía.
			5.2.2.3. Fortalecer la cultura, las técnicas y la organización en el sector forestal.	El proyecto no incide sobre la operación del sector forestal. Sin embargo, se implementarán

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

Eje	Tema	Política pública	Estrategia	Vinculación
				actividades relacionadas con el manejo de los recursos forestales, para minimizar, prevenir y/o mitigar los impactos ambientales ocasionado por el proyecto.
			5.2.2.4. Disminuir la superficie afectada por incendios forestales.	Durante la ejecución de las etapas del proyecto queda prohibido el uso del fuego para cualquier actividad dentro del área de trabajo. Se implementará un programa de educación, con la finalidad de presentar técnicas adecuadas del manejo de los recursos naturales y el cuidado y respeto a los mismos.
			5.2.2.5. Fortalecer la restauración de bosques.	Mediante las medidas de mitigación y compensación propuestas se implementarán acciones para la restauración ecológica de la vegetación y de los procesos ecosistémicos,
		5.2.3. Manejo de los recursos hídricos. Hacer eficiente el manejo de los recursos hídricos.	5.2.3.1. Promover el manejo sustentable de cuencas.	El proyecto contempla la rehabilitación y construcción de obras de drenaje (puentes y alcantarillas) que permitirán el flujo hidrológico dentro de la cuenca.
			5.2.3.2. Fomentar una cultura de manejo y conservación del agua.	Dentro de las medidas de mitigación se prevén la implementación de acciones de educación ambiental, tanto con los trabajadores como habitantes de la zona del proyecto, con temas de cuidado, manejo y conservación del agua.
			5.2.3.3. Fortalecer los organismos operadores y comités comunitarios en el manejo del agua.	No aplica a los objetivos y naturaleza del proyecto.
			5.2.3.4. Impulsar la investigación y desarrollo tecnológico en materia hídrica.	No aplica a los objetivos y naturaleza del proyecto.

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

Eje	Tema	Política pública	Estrategia	Vinculación
		5.2.5. Protección ambiental y desarrollo de energías. Reducir los impactos ambientales generados por las actividades humanas.	5.2.5.1. Fortalecer la normatividad en materia de impacto ambiental.	La elaboración del estudio de MIA-R, con la identificación de los impactos ambientales y el diseño de medidas de mitigación fortalecerán los procedimientos de evaluación de impacto ambiental.
			5.2.5.2. Impulsar el tratamiento y disposición adecuado de los residuos sólidos.	Se implementará un programa de manejo de residuos, conforme a su tipo y origen, estableciendo acciones puntuales para un manejo integral, en este programa se dispondrán de sitios de almacén temporal, bitácoras de control de residuos, acciones de reducción, y capacitación en el tema.
			5.2.5.3. Incrementar la práctica de la eficiencia energética.	El consumo de energía dentro de las actividades del proyecto se realizará bajo criterios de ahorro y eficiencia energética.
			5.2.5.4. Promover la conservación de los suelos y la calidad de los cuerpos de agua.	El proyecto contempla la implementación de un programa de conservación de suelos y protección de los recursos hídricos, asimismo, las obras de drenaje se realizarán con la finalidad de garantizar un flujo hidrológico efectivo, sin alterar significativamente el desarrollo del ecosistema de manglar.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

III.3. Vinculación con programas de ordenamiento ecológico del territorio, áreas naturales protegidas u otra zonificación prioritaria para la conservación o relativa a la regulación del uso del suelo.

III.3.1. Vinculación con ordenamientos ecológicos del territorio.

III.3.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

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

Este instrumento fue publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el día 7 de septiembre de 2012 y se emite para tener una idea clara del pronóstico ambiental en nuestro país en distintas zonas, así como identificar los escenarios que podemos tener a lo largo del tiempo en todo el país, lo cual, servirá de base para la toma de decisiones en el país.

La base para la regionalización ecológica comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2,000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

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

Cabe señalar que, aun cuando las UAB y las UGA comparten el objetivo de orientar la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, así como fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; dichas Unidades difieren en el proceso de construcción, toda vez que las UGA se construyen originalmente como unidades de síntesis que concentran, en su caso, lineamientos, criterios y estrategias ecológicas, en tanto que las UAB, considerando la extensión y complejidad del territorio sujeto a ordenamiento, se construyeron en la etapa de diagnóstico como unidades de análisis, mismas que fueron empleadas en la etapa de propuesta, como unidades de síntesis para concentrar lineamientos y estrategias ecológicas aplicables en dichas Unidades y, por ende, a las regiones ecológicas de las que forman parte.

Las políticas ambientales (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. Su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal actúen y contribuyan en cada UAB hacia este modelo de desarrollo. Como resultado de la combinación de las cuatro políticas ambientales principales, para este Programa se definieron 18 grupos, los cuales fueron tomados en consideración para las propuestas sectoriales y finalmente para establecer las estrategias y acciones ecológicas en función de la complejidad interior de la UAB, de su extensión territorial y de la escala. El orden en la construcción de la política ambiental refleja la importancia y rumbo de desarrollo que se desea inducir en cada UAB.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

Tomando como base la política ambiental asignada para cada una de las 145 UAB, los sectores rectores del desarrollo que resultaron de la definición de los niveles de corresponsabilidad sectorial, y la prioridad de atención que los diferentes sectores deberán considerar para el desarrollo sustentable del territorio nacional, se realizó una síntesis que dio como resultado las 80 regiones ecológicas, que finalmente se emplearon en la propuesta del POEGT.

Las estrategias se implementarán a partir de una serie de acciones que cada uno de los sectores en coordinación con otros sectores deberán llevar a cabo, con base en lo establecido en sus programas sectoriales o el compromiso que asuman dentro del Grupo de Trabajo Intersecretarial para dar cumplimiento a los objetivos de este POEGT. En este sentido, se definieron tres grandes grupos de estrategias: las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, las dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

Los lineamientos ecológicos que se deben cumplir son los siguientes:

- Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.
- Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del POEGT, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.
- Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.
- Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.
- Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.
- Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
- Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.
- Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.
- Incorporar al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.
- Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

De acuerdo con el tramo del proyecto solicitado, este se ubica dentro de la Región Ecológica 16-31, que comprende una Unidad Ambiental Biofísica, la UAB 85 Llanura Costera Chiapas y Guatemala (Figura III.1), cubre una superficie de 5 066.10 km², presentando una población de 410 856 habitantes.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".



Figura III. 1. Ubicación de la UAB 85. Llanura Costera de Chiapas y Guatemala.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

El escenario 2008 del medio ambiente de la UAB 28 es crítico, el conflicto sectorial es nulo. No presenta superficie de ANP's. Muy alta degradación de los suelos y de la vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. La longitud de carreteras (km) es baja. El porcentaje de zonas urbanas es bajo. El porcentaje de cuerpos de agua es bajo. La densidad de población (hab/km²) es baja. El uso de suelo es pecuario y agrícola. Presenta disponibilidad de agua superficial y agua subterránea. El porcentaje de zona funcional alta es de 0.3. Presenta un índice alto de marginación social, bajo índice medio de educación y el de salud presenta valor medio. El hacinamiento en la vivienda es alto. La consolidación de la vivienda presenta un índice muy bajo. El indicador de capitalización industrial es muy bajo. El porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal es medio. El porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios es bajo. La actividad agrícola no presenta información. La actividad minera es de mediana importancia, la ganadera es de alta importancia.

Tabla III.4. Ejes de desarrollo de la UAB 85.

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
85	Poblacional - Preservación de Flora y Fauna	Desarrollo Social Forestal Ganadería	Agricultura Minería	Turismo	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 24, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44

En la Tabla III.5, se presentan las estrategias que le corresponden a la UAB 85 vinculándose con los objetivos y actividades del proyecto.

Tabla III.5. Vinculación de las actividades del proyecto con las estrategias de la UAB 85.

Estrategias. UAB 85		Vinculación con el proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad. 	El proyecto se ejecutará sobre un camino existente, buscando su rehabilitación, sin alterar los recursos naturales de la zona, ni afectando especies en riesgo, sino que al contrario busca evitar el menor impacto al ambiente, estableciendo medidas preventivas para tal caso.
B) Aprovechamiento sustentable	<ol style="list-style-type: none"> 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales. 	No se realizará aprovechamiento de los recursos forestales, ni de ecosistemas, especies y genes. No se realizará aprovechamiento de suelos agrícolas y pecuarios, se trata de la modernización de un camino existente. Se impactará en la mejora de la infraestructura hidroagrícola al modernizar el tramo.
C) Protección de los recursos naturales	<ol style="list-style-type: none"> 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes. 	El uso de agroquímicos no es aplicable al desarrollo del proyecto. La protección de los ecosistemas se observará al modernizar una vía existente, procurando respetar el trazo marcado.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

Estrategias. UAB 85		Vinculación con el proyecto
D) Restauración	14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	No se impactarán ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	No son aplicables a la naturaleza y características del proyecto. Sin embargo, con la ejecución de este, se pretende elevar el desarrollo económico y turístico de la zona.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	La ejecución del proyecto, persigue mejorar la calidad de vida, permitiendo a servicios de calidad de las personas que habitan en la zona, en un marco de armonía con el medio ambiente.
C) Agua y saneamiento	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	La modernización del camino actual considera obras de drenaje para garantizar el flujo hidrológico en el sistema de manglar, así como obras de gestión y conservación del recurso vital.
E) Desarrollo Social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. 34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores	Permite la integración de mujeres, jóvenes, adultos mayores a las actividades productivas de la zona. No se tiene la presencia de población indígena en la zona. Asimismo se facilita la integración de las comunidades aledañas al camino al desarrollo económico nacional, y la diversificación de las actividades productivas tanto para el sector agrícola, pecuario y favoreciendo las actividades turísticas y recreación.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

Estrategias. UAB 85		Vinculación con el proyecto
	en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	No se afecta propiedad alguna.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	No es aplicable al proyecto.

En la Figura III.2 se muestra la ubicación del tramo carretero del km 8+000 al km 15+000 del camino San Isidro – Isla San José con respecto de la UAB 85. Llanura Costera de Chiapas y Guatemala.

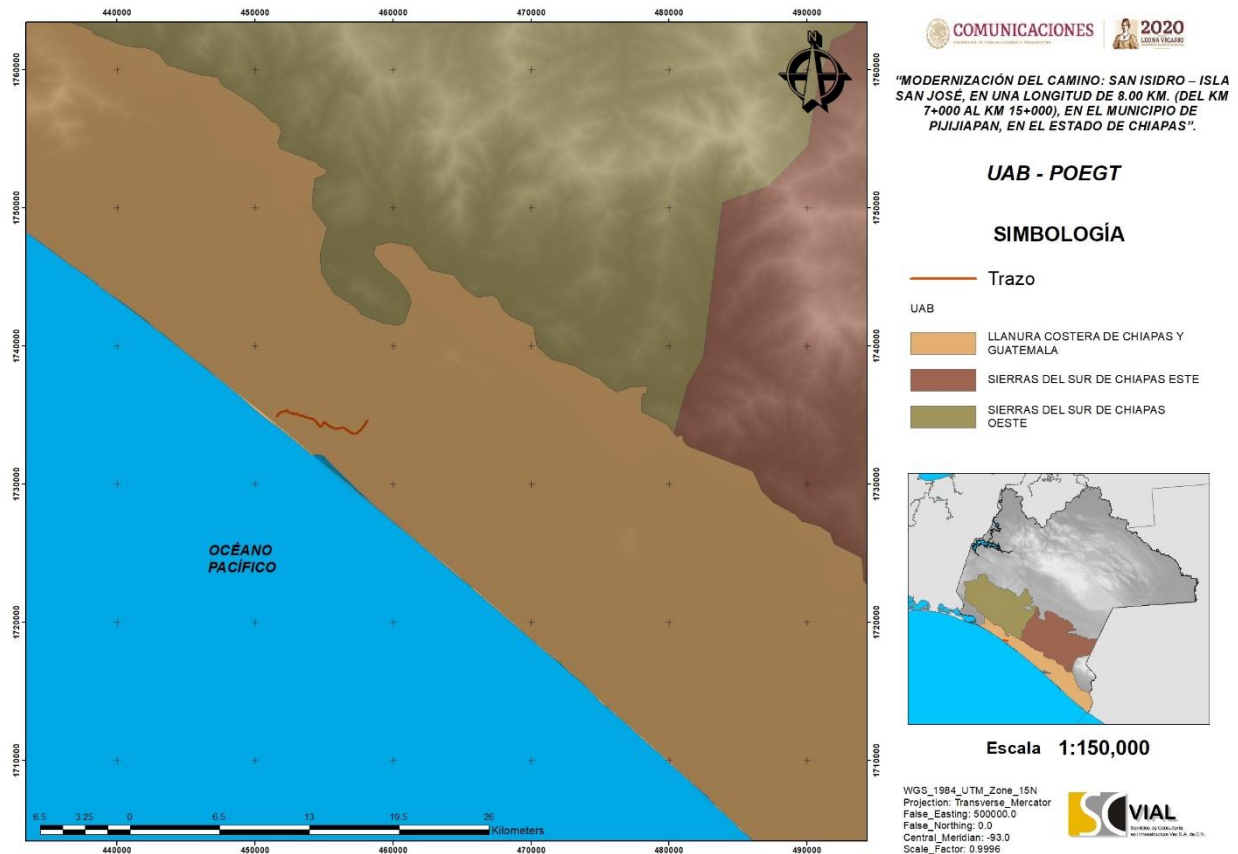


Figura III. 2. Ubicación del proyecto en la UAB 86 Llanura Costera de Chiapas y Guatemala.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

III.3.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Chiapas.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Chiapas (POETCH), gracias a la integración de análisis interdisciplinarios, es de utilidad para resolver, prevenir y minimizar conflictos ambientales. Ya dentro de los programas sectoriales, el POETCH permite identificar y prevenir los problemas ambientales o sociales de políticas de desarrollo específicas. De este modo, la sociedad en su conjunto obtendrá una ganancia neta en términos de calidad ambiental dentro de un escenario de desarrollo sustentable.

Los objetivos de POETCH son:

- Caracterizar y analizar los patrones de ocupación del territorio.
- Elaborar un diagnóstico temático de los diferentes elementos naturales, sociales y económicos que conforman la ocupación espacial del territorio y el aprovechamiento y conservación de los recursos naturales del municipio.
- Contribuir a la construcción de índices e indicadores para la evaluación de los efectos de las actividades sectoriales del municipio, bajo los lineamientos de aptitud de uso del suelo.
- Elaborar un modelo de ordenamiento ecológico y territorial para el estado.

La evaluación del territorio de Chiapas se enmarca en la estrategia de planificación del uso de la tierra con que, las autoridades estatales, orientarán la localización óptima de la población y de las actividades, el manejo de los recursos naturales y áreas protegidas y el desarrollo de sistemas productivos sostenibles y la adecuación y recuperación de tierras. El análisis constituye un eje fundamental del OET, ya que permite la optimización del uso actual del territorio, al consolidar formas de manejo presentes que sean compatibles con las cualidades y aptitudes del territorio, al mismo tiempo que orienta la búsqueda de alternativas para los casos en que las actuales o pasadas formas de manejo resulten inadecuadas. La evaluación del uso del territorio se realiza a partir de dos procesos subordinados:

- Evaluación de la aptitud del territorio.
- Evaluación de los conflictos de uso y sus tendencias y determinación de unidades prioritarias de acción.

El Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas se decretó mediante publicación en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Chiapas de fecha 7 de diciembre de 2012.

III.3.1.2.1. Propuesta de ordenamiento ecológico territorial.

La propuesta de modelo de ordenamiento ecológico y territorial consiste en definir para cada unidad de gestión ambiental las políticas y criterios de manejo con base en los resultados de los procesos analíticos, de criterios definidos en plan de desarrollo municipal, de discusión con actores sociales, de los talleres de planeación participativa y pronósticos del OET.

De acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente (LGEEPA), las cuatro políticas son las de: preservación, protección, restauración y aprovechamiento para toda la región.

El modelo de ordenamiento está representado en un sistema de información geográfica que integra las Unidades de Gestión Ambiental y sus respectivos criterios ecológicos, los cuales conforman el Modelo de Ordenamiento Ecológico y Territorial y está representado en un mapa. La política ambiental que aplica a cada una de estas Unidades está acompañada de los respectivos usos de suelo que pueden ser; predominante, recomendado, recomendado con condiciones y no recomendado, así como una serie de criterios ecológicos de carácter general y específicos para establecer las actividades a ejecutar que se indican dentro del programa (Arreola *et al*, 2014).

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

1. Unidades de gestión ambiental.

Las UGA se crearon de acuerdo con la concepción de la ecología del paisaje, que integró la geomorfología, edafología, ecosistemas, estado de conservación y actividades antropogénicas. Cada unidad fue definida en primer lugar por sus características geomorfológicas. Posteriormente se utilizó la cobertura de uso de suelo y vegetación actual y una diferenciación con base al estado de conservación de los ecosistemas. El mapa resultante muestra dos tipos de situaciones: 1) unidades homogéneas con base en la geomorfología y el uso del suelo, pero con dos o más grupos de aptitud territorial, o 2) unidades homogéneas con base en la geomorfología y el uso del suelo y la aptitud territorial, pero con diferentes tipos de usos del suelo. Con base en una discusión interdisciplinaria y en mesas de discusión llevadas a cabo en un taller de planeación participativa, se revisó la congruencia y pertinencia para la definición de cada UGA.

Adicionalmente para las Áreas Naturales Protegidas (ANP) se les definieron UGA en las que aplica una política de protección, las cuales estarán sujetas a sus programas de manejo. En los casos de ANP sin Programa de manejo, se asignó una serie de estrategias ecológicas y usos compatibles para tener indicaciones sobre su gestión en tanto se elabore dicho Programa. Para la delimitación definitiva de las UGA se integraron unidades con características y gestión de los recursos análoga. Algunas ANP estatales, cuya superficie no alcanzaba la unidad mínima cartografiada, fueron asignadas a UGA de mayor tamaño, mencionándolas en los lineamientos y asignándoles estrategias específicas. Al final del proceso de zonificación **se obtuvieron 125 Unidades de Gestión Ambiental para el Estado** (Arreola *et al*, 2014).

2. Políticas.

Se presentan a continuación las cuatro políticas determinadas para el ordenamiento ecológico territorial en el estado de Chiapas (Tabla III.6).

Tabla III.6. Políticas establecidas en el POETCH.

Política de POETCH	Descripción	Estrategias ambientales
Protección.	Se refiere a la protección y uso restringido de áreas de flora y fauna que, dadas sus características, biodiversidad, bienes y servicios ambientales, tipo de vegetación o la presencia en ellas de especies en riesgo, hacen imprescindible su preservación. Por lo tanto, estas áreas requieren que su aprovechamiento sea prohibido, para evitar así su deterioro y asegurar la permanencia de los ecosistemas.	<ul style="list-style-type: none"> • Protección de los ecosistemas. • Protección de fauna contra depredación. • Conservación de especies prioritarias. • Restauración de ecosistemas prioritarios y zonas frágiles. • Servicios ambientales. • Pago por servicios ambientales para la conservación de la biodiversidad • Monitoreo ambiental. • Ecoturismo. • Senderismo interpretativo. • Reconversión de actividades pecuarias. • Reconversión de actividades agrícolas.
Conservación.	Consiste en el mantenimiento de los ecosistemas y de sus procesos biológicos en aquellas áreas de importancia ecológica donde el nivel de degradación ambiental no ha alcanzado valores significativos. Se propone esta política cuando al igual que en la política	<ul style="list-style-type: none"> • Protección de fauna contra depredación. • Conservación y manejo sustentable de recursos naturales.



"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

Política de POETCH	Descripción	Estrategias ambientales
	de protección, un área tiene valores importantes de biodiversidad, bienes y servicios ambientales, tipo de vegetación, etcétera, pero se encuentra bajo algún tipo de aprovechamiento. Se intenta reorientar la actividad productiva a fin de hacer más eficiente y sustentable el aprovechamiento de los recursos naturales, garantizando la continuidad de los ecosistemas y reduciendo o anulando la presión sobre ellos.	<ul style="list-style-type: none"> • Conservación de especies prioritarias Restauración de ecosistemas prioritarios y zonas frágiles. • Ofrecimiento de alternativas para dueños de áreas de restauración y conservación. • Servicios ambientales. • Pago por servicios ambientales para la conservación de la biodiversidad • Monitoreo ambiental. • Creación de nuevas áreas naturales protegidas (ANP) de carácter federal, estatal, municipal o privadas. • Ecoturismo. • Senderismo interpretativo. • Reconversión de actividades pecuarias. • Reconversión de actividades agrícolas.
Aprovechamiento sustentable.	Política ambiental que promueve la permanencia del uso actual del suelo o permite su cambio en la totalidad de la Unidad de Gestión Ambiental donde se aplica. En esta política siempre se trata de mantener por un periodo indefinido la función y las capacidades de carga de los ecosistemas que contiene la UGA, la cual está orientada a espacios con elevada aptitud productiva actual o potencial ya sea para el desarrollo urbano y los sectores agrícola, pecuario, comercial e industrial. El criterio fundamental de esta política consiste en llevar a cabo una reorientación de la forma actual de uso y aprovechamiento de los recursos naturales que propicie la diversificación y sustentabilidad, más que un cambio en los usos del suelo.	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperación de suelos agrícolas degradados. • Agroforestería. • Agroturismo. • Sustentabilidad de agroecosistemas. • Intensificación del cultivo del café. • Fomento de actividades pecuarias sustentables. • Fomento de actividades agrícolas sustentables. • Agroindustria • Cadenas productivas.
Restauración.	Es una política transitoria, dirigida a zonas que por la presión de diversas actividades antropogénicas han sufrido una degradación en la estructura o función de los ecosistemas y que no están sujetas a aprovechamientos de alta productividad, por lo que es necesaria la aplicación de medidas para recuperar su valor ecológico y de esta manera asignarles otra política, de conservación o protección.	<ul style="list-style-type: none"> • Protección de fauna contra depredación. • Conservación de especies prioritarias • Restauración ecológica. • Restauración de ecosistemas prioritarios y zonas frágiles. • Ofrecimiento de alternativas para dueños de áreas de restauración y conservación. • Servicios ambientales. • Pago por servicios ambientales para la conservación de la biodiversidad. • Monitoreo ambiental. • Ecoturismo. • Senderismo interpretativo. • Reconversión de actividades pecuarias. • Reconversión de actividades agrícolas.
Conservación- Restauración.	Conservar la vegetación natural en buen estado y restaurar las áreas con vegetación	<ul style="list-style-type: none"> • Protección de fauna contra depredación.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

Política de POETCH	Descripción	Estrategias ambientales
	<p>perturbada es el propósito de esta política mixta. En particular se persigue el objetivo de conservar las especies prioritarias y los sitios prioritarios para la biodiversidad, proteger la fauna contra la depredación y restaurar ecosistemas prioritarios y zonas frágiles. Para esto se reconvierten las actividades agropecuarias proponiendo alternativas como ecoturismo, senderismo y el pago de servicios ambientales de biodiversidad y bonos de carbono. Se prevén también medidas de protección de la fauna contra la depredación. El seguimiento se realiza asignando a las UGA una estrategia de monitoreo ambiental.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conservación de especies prioritarias. • Restauración de ecosistemas prioritarios y zonas frágiles. • Ofrecimiento de alternativas para dueños de áreas de restauración y conservación. • Servicios ambientales. • Pago por servicios ambientales para la conservación de la biodiversidad. • Monitoreo ambiental. • Ecoturismo. • Senderismo interpretativo. • Reconversión de actividades pecuarias. • Reconversión de actividades agrícola.
<p>Aprovechamiento- Restauración.</p>	<p>En esta política se diferencian aquellas UGA en las cuales la vegetación natural se encuentra perturbada en su totalidad, en ellas se aplican estrategias para mantener las actividades agrícolas y se induce la reconversión de las actividades pecuarias por sus efectos negativos sobre la restauración, como alternativa productiva se propone la agroforestería. En las UGA que presentan manchones de vegetación bien conservada, de selva alta o de bosque mesófilo, se aplican estrategias de conservación y de protección de la fauna contra la depredación. Una política específica se aplica a las UGA enteramente ocupadas por cuerpos de agua.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Protección de fauna contra depredación. • Conservación de especies prioritarias. • Restauración de ecosistemas prioritarios y zonas frágiles. • Ofrecimiento de alternativas para dueños de áreas de restauración y conservación. • Servicios ambientales. • Pago por servicios ambientales para la conservación de la biodiversidad. • Monitoreo ambiental. • Ecoturismo. • Recuperación de suelos agrícolas degradados. • Reconversión de actividades pecuarias. • Agroforestería. • Agroturismo. • Sustentabilidad de agroecosistemas. • Fomento de actividades pecuarias sustentable. • Fomento de actividades agrícolas sustentables. • Agroindustria. • Cadenas productivas.
<p>Aprovechamiento- Conservación.</p>	<p>Estas UGA se ubican en ecosistemas de selva baja caducifolia, en donde se aplican estrategias destinadas a conservar las áreas de vegetación natural, dejando que la restauración se logre a través de una regeneración natural de los ecosistemas. Se protege la fauna contra la depredación, no se fomenta la ganadería para evitar que el pastoreo afecte el proceso de sucesión natural. Se mantienen las actividades agrícolas, proponiendo agroforestería y en las zonas a conservar alternativas como ecoturismo, senderismo y el pago de servicios ambientales de biodiversidad y bonos de carbono.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Protección de fauna contra depredación. • Conservación de especies prioritarias. • Restauración de ecosistemas prioritarios y zonas frágiles. • Ofrecimiento de alternativas para dueños de áreas de restauración y conservación. • Servicios ambientales. • Pago por servicios ambientales para la conservación de la biodiversidad. • Monitoreo ambiental. • Ecoturismo.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

Política de POETCH	Descripción	Estrategias ambientales
		<ul style="list-style-type: none"> • Reconversión de actividades pecuarias. • Agroforestería. • Agroturismo Sustentabilidad de agroecosistemas. • Agroindustria. • Cadenas productivas.

En la Tabla III.7, se presenta la superficie (ha) y el número de unidades de gestión ambiental por política establecida en el POETCH; siendo la política Aprovechamiento - Conservación la de mayor extensión con 1 929 610.5487 ha, lo que representa el 25.76% de la superficie estatal (Figura III.3). Respecto al número de UGA, nuevamente la política de Aprovechamiento- Restauración presenta el mayor número, con 34 (Figura III.4).

Tabla III.7. Superficie y número de UGA por política de POETCH.

Política	No. de UGA	Superficie (ha)	Porcentaje
Aprovechamiento	10	961 338.9793	12.84
Aprovechamiento-Conservación	3	259 814.5159	3.47
Aprovechamiento-Restauración	34	1 929 610.5487	25.76
Conservación	21	1 353 963.8267	18.08
Conservación-Restauración	18	1 402 305.1575	18.72
Protección	31	1 270 012.2893	16.96
Restauración	8	312 306.5468	4.17
Total	125	7 489 351.8641	100.00

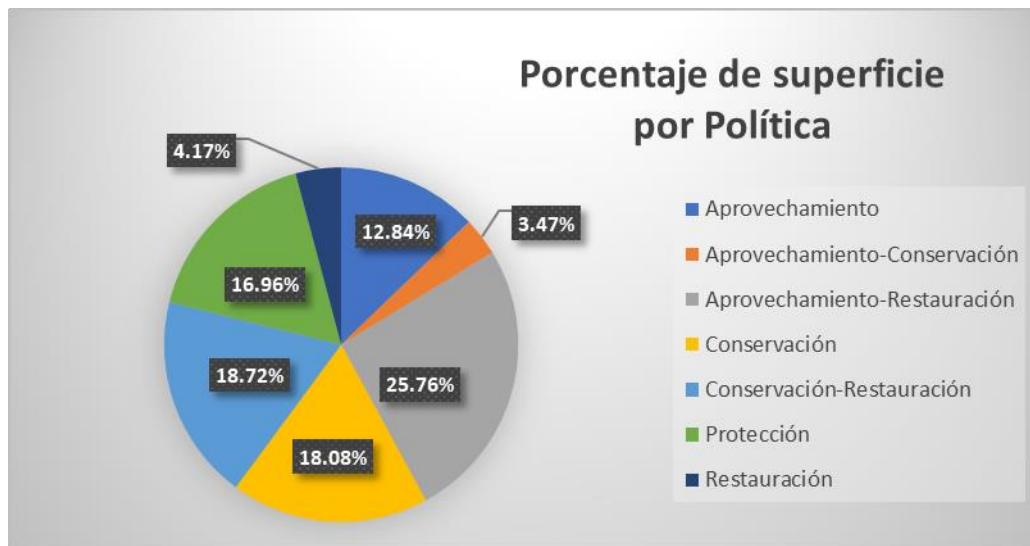


Figura III. 3. Porcentaje de superficie por política del POETCH.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

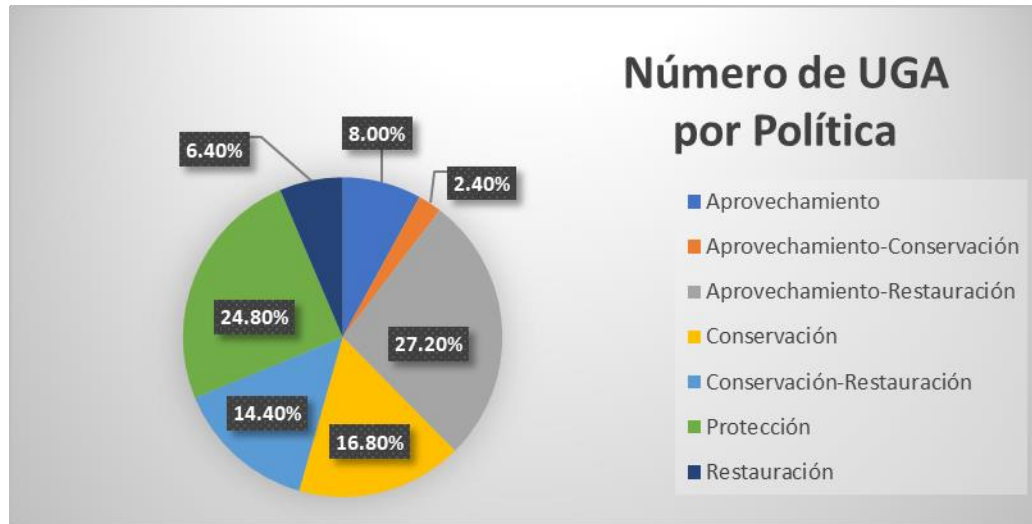


Figura III. 4. Número de UGAs por política del POETCH.

3. Tipos de uso del territorio

La asignación de usos de suelo se determinó con base a la condición y vocación de los recursos naturales presentes en la zona, se reconocieron 13 usos de suelo al interior del estado de Chiapas, los cuales fueron clasificados por UGA en recomendados, recomendados con condiciones y no recomendados. Para cada tipo se determinaron criterios ecológicos que orientan su instrumentación, los cuales tienen como objetivo orientar los apoyos gubernamentales a las zonas donde estos tendrán un mayor impacto, donde la aptitud del territorio garantizará un mayor éxito de las diferentes actividades productivas.

a) Usos recomendados.

Son aquellos que debido a su forma de explotación del territorio no pueden desarrollarse juntamente con los usos compatibles sin estar sujetos a una serie de normas o condiciones para prevenir posibles conflictos o afectaciones entre sectores o a los recursos naturales presentes en la unidad.

b) Usos recomendados con condición.

Son los usos que pueden desarrollarse si se respetan las condiciones que se indican en el modelo de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas.

c) Usos no recomendados.

Son los usos del suelo que por sus características incompatibles con las actividades que se realizan o los recursos naturales de la UGA pueden ocasionar daños irreversibles al ambiente, o no pueden desarrollarse sin establecer conflictos con las actividades presentes en el área e impiden alcanzar las metas fijadas para la UGA.

d) Usos incompatibles.

Son los usos del suelo que por sus características incompatibles con las actividades que se realizan o están permitidas en la UGA pueden ocasionar o daños irreversibles al ambiente, o no pueden desarrollarse sin establecer conflictos con las actividades permitidas en el área e impiden alcanzar las metas fijadas para la UGA.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

Los usos establecidos para ordenamiento ecológico del territorio en el estado de Chiapas son:

- **Acuacultura.** Se refiere al uso que consiste en la realización de actividades que tienen como finalidad la reproducción controlada, preengorda y engorda de especies de la fauna y flora llevadas a cabo en instalaciones ubicadas en aguas dulces, marinas o salobres, por medio de técnicas de cría o cultivo y que sean susceptibles de explotación comercial, ornamental o recreativa. Está permitida en casi todas las UGA, excluyendo las de conservación de ecosistemas acuáticos, para las cuales se aplica una estrategia específica. En total se identifican 79 UGA con uso recomendado con condiciones, 36 con uso no recomendado y 10 con uso según el Programa de Manejo de cada ANP.
- **Agricultura.** Se refiere al conjunto de técnicas y conocimientos para cultivar la tierra, englobando los diferentes trabajos de tratamiento del suelo y los cultivos de vegetales. Comprende el conjunto de acciones humanas que transforma el medio ambiente natural, con el fin de hacerlo más apto para el crecimiento de las siembras. En las UGA con disponibilidad de agua para cultivos se aplica la estrategia de agricultura de riego. Está recomendada para todas las UGA de aprovechamiento. Está contenida en 11 UGA de uso recomendados, 74 de uso condicionado, 30 bajo uso no recomendado y 10 con uso según el Programa de Manejo de cada ANP.
- **Agroturismo.** Se refiere a la modalidad turística en áreas agropecuarias que proporciona el contacto directo con las actividades agrarias tradicionales, con el aprovechamiento de un ambiente rural y las manifestaciones culturales y sociales productivas. Tiene como objetivo promover un turismo de tipo rural cuyo atractivo es el paisaje cultural. Este uso no está recomendado solo para las UGA de conservación y protección, por lo que tiene un potencial muy alto para el Estado. Se identifica en 41 UGA como uso recomendado, en 28 condicionado, 46 no recomendado y 10 con uso según el Programa de Manejo de cada ANP. Minería
- **Asentamientos humanos.** Conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que lo integran. Se aplica en casi todas las UGA's del Estado por la presencia de pequeñas poblaciones a lo largo del territorio. Se debe considerar su no aplicación en las políticas de Conservación y Protección y en Aprovechamiento y Restauración en donde el peligro sea alto. El Ordenamiento Ecológico y Territorial por este efecto reconoce este uso como uno de los que menos deben incentivarse para el Estado. Se identifica en 90 UGA como uso condicionado, 25 como no recomendado y 10 con uso según el Programa de Manejo de cada ANP.
- **Ecoturismo.** Se refiere a las actividades turísticas que se desarrollan en áreas naturales sin perturbarlas, con el fin de disfrutar, apreciar y estudiar tanto sus atractivos naturales (paisajes, flora y fauna silvestres), como las manifestaciones culturales que allí puedan encontrarse. Esta actividad se encuentra actualmente en una fase de crecimiento a nivel estatal. Por su carácter sustentable, este uso es ampliamente favorecido por el Ordenamiento Ecológico y Territorial ya que no se presenta como no recomendado para ninguna UGA. Se identifica en 32 UGA como uso recomendado, 83 recomendado con condiciones y 10 con uso según el Programa de Manejo de cada ANP.
- **Forestal.** Se refiere a las actividades del sector primario que consisten en aprovechar los recursos naturales maderables y no maderables de los ecosistemas forestales. A pesar de que la aptitud de la mayoría del territorio serrano estatal es forestal, es importante señalar que éste uso debe cumplir cabalmente con la normatividad ambiental vigente, ya que lamentablemente la experiencia indica que, en la mayoría de los casos, los talamontes y los aprovechamientos clandestinos han aprovechado en más de un caso los permisos legales de las áreas bajo manejo. Se identifican 1 UGA como uso recomendado, 69 recomendado con condiciones, 45 con uso no recomendado y 10 con uso según el Programa de Manejo de cada ANP.
- **Ganadería.** Se refiere a una actividad económica del sector primario que consiste en la domesticación y crianza de animales para el consumo humano y aprovechamiento de productos derivados. Se clasifica de acuerdo con el espacio ocupado, las técnicas empleadas y el tipo de



"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

ganado que se cría. Es intensiva, cuando está orientada hacia eficientar la calidad, el espacio y la técnica en un área reducida y permanente.; y es extensiva o de pastoreo cuando se busca la cantidad, sin tener un espacio delimitado y en donde los animales buscan su propio alimento. Se identifican 11 UGA con uso recomendado, 57 recomendado con condiciones, 47 no recomendado y 10 con uso según el Programa de Manejo de cada ANP.

- **Industria.** Se refiere a la actividad económica fundamental del sector secundario que se encarga de transformar los productos naturales (materias primas) en otros productos elaborados y semielaborados para agregarles valor. Puede ser de dos tipos: la pesada o de base, cuyos productos sirven de materias primas a otras industrias, se consideran la siderúrgica, la metalúrgica, la petroquímica; y la de bienes de equipo, la cual emplea productos semielaborados para fabricar maquinaria y herramienta para otras industrias como la de la construcción y la mecánica. La industria ligera o de transformación produce bienes que pueden ser consumidos directamente por la población como la alimentaria, textil, electrónica o automovilística. Se identifican 21 UGA con uso recomendado con condiciones, 94 como no recomendado y 10 con uso según el Programa de Manejo de cada ANP.
- **Infraestructura.** Todo el conjunto de elementos físicos y materiales que permiten el desarrollo de la actividad económica y social, como los edificios y las obras que se encuentran en un espacio determinado. Infraestructura urbana, comprende todo el diseño que sostiene una ciudad específica; infraestructura de transporte, relacionada a las redes y vías de transporte tanto terrestre, marítimo como aéreo (rutas, caminos, puertos, canales, aeropuertos); infraestructura de energía, hidráulica y de telecomunicaciones que incluyen la electricidad, combustibles, red de agua potable y alcantarillado, telefonía fija, televisión por cable, redes de internet y telefonía móvil. Se identifican 7 UGA con uso recomendado, 61 recomendado con condiciones, 47 con uso no recomendado y 10 con uso según el Programa de Manejo de cada ANP.
- **Minería.** Actividad económica del sector secundario representada por la explotación o extracción de los minerales que se han acumulado en el suelo y subsuelo en forma de yacimientos. La actividad puede estar dirigida a explotar minerales metálicos (cobre, plomo, oro, plata, mercurio, etc.), no metálicos (granito, mármol, arena, arcilla, etc.) energéticos o combustibles (petróleo, gas natural, carbón, etc.). Por sus características esta actividad debe cumplir estrictamente con las regulaciones ambientales vigentes, el uso solo está recomendado con condiciones en las UGA de aprovechamiento en el resto no está recomendado. Se identifican 13 UGA con uso recomendado con condiciones, 102 con uso no recomendado y 10 con uso según el Programa de Manejo de cada ANP.
- **Pesca.** Es el acto de extraer, capturar o recolectar, por cualquier método o procedimiento, especies biológicas o elementos biogénicos, cuyo medio de vida total, parcial o temporal, sea el agua. Se clasifica en costera, de altura, de arrastre, de bajura, de gran altura, o litoral. A pesar de la oportunidad que significa debido a los abundantes recursos hídricos del Estado, es importante reconocer que las especies ícticas muchas veces están sometidas a un gran esfuerzo pesquero, por lo que debe de vigilarse estrictamente la regulación ambiental en la materia. Se identifican 30 UGA con uso recomendado, 70 recomendado con condiciones, 15 no recomendado y 10 con uso según el Programa de Manejo de cada ANP.
- **Plantaciones.** Se refiere al establecimiento, cultivo y manejo de especies frutales, en terrenos agropecuarios que han perdido su vegetación nativa, con el objeto de producir diversos frutos y/o materias primas no maderables, destinadas a su comercialización o a su industrialización. El potencial establecido para este uso representa una gran oportunidad para el Estado, sin embargo, eso no significa que éste se realice sin considerar los efectos ambientales asociados, especialmente cuando se traten de especies exóticas y las plantaciones monoespecíficas. Se identifican 11 UGA con uso recomendado, 73 recomendado con condiciones, 31 no recomendado y 10 con uso según el Programa de Manejo de cada ANP.
- **Turismo.** Actividad económica del sector terciario, la cual consiste en viajar por placer, negocios, educación o salud, fuera de su entorno habitual. Incluye transportarse, hospedarse o alojarse por un tiempo determinado en un lugar específico; por un período consecutivo inferior a un año y

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

mayor a un día. A diferencia de los dos tipos de turismo anteriormente enunciados, el ecoturismo y el agroturismo, este uso del suelo tiene un carácter más intensivo por lo que no es recomendable para las UGA de conservación. Se identifican 13 UGA con uso recomendado, 32 recomendado con condiciones, 70 no recomendado y 10 con uso según el Programa de Manejo de cada ANP.

4. Estrategias

Para la instrumentación del Ordenamiento ecológico es necesario diseñar estrategias que permitan el cumplimiento de los lineamientos de cada UGA y que atiendan los conflictos ambientales identificados en cada una. Corresponde a la integración de objetivos y acciones específicas mitigar o disminuir los impactos al ambiente, para evitar posibles conflictos por el territorio o para proponer actividades alternativas o cambios a las actividades existentes, de manera que traigan un mayor beneficio a la población y al mismo tiempo disminuyan el impacto ambiental.

Estrategias generales.

Son de aplicación general a todas las UGA, destacan las estrategias de Cambio Climático destinadas a mitigar su efecto sobre las actividades productivas y los ecosistemas. También se propone elaborar proyectos de educación ambiental en todo el Estado para apoyar a través las acciones de conservación y restauración. En todas las UGA se recomienda una estrategia de fomento de las Unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre (UMA). La estrategia de uso y manejo del agua se aplica en la mayor parte del territorio para preservar este importante recurso. La necesidad de conocimientos para mejorar la gestión de los recursos naturales lleva también a fomentar en prácticamente todo el territorio la investigación científica. La acuacultura también está permitida en casi todas las UGA, excluyendo las de conservación de ecosistemas acuáticos. También es de aplicación general una estrategia para apoyar y decretar Ordenamientos Ecológicos a nivel regional y local.

Las estrategias generales del POET del estado de Chiapas son:

- Pago por servicios ambientales para captura de carbono.
- Cambio climático.
- Unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre (UMA).
- Educación ambiental Investigación ecológica.
- Uso y manejo del agua.

Estrategias específicas.

Algunas estrategias no son directamente ligadas a las políticas ambientales y se aplican con base en ciertos criterios bióticos, físicos, sociales o económicos locales. Entre ellas se encuentra reducir la erosión hídrica, que se aplica a UGA con valor medio o alto de erosión, las que implican medidas preventivas en zonas de riesgo volcánico, de inundación y derrumbes, las de vigilancia, sanidad forestal y combate de incendios en zonas de bosques y selvas medianas y altas. Mención específica merece la Política de protección destinada a mantener los territorios de las poblaciones indígenas a través de acciones integrales bajo esquemas de respeto de sus usos tradicionales. En las UGA con cultivos de café se asigna una estrategia destinada a mantener el café de sombra, una estrategia similar se establece para el cacao. Las UGA con actividad industrial petrolera, se aplican varias estrategias de biorremediación, de recuperación de cuerpos de agua, de mitigación de los impactos y monitoreo de las actividades de PEMEX.

Las estrategias de servicios ambientales para la biodiversidad se aplican a las UGA con política diferente a la de aprovechamiento, mientras que los servicios ambientales hídricos se limitan a las UGA con recarga mayor a 1250 mm/año. La estrategia de monitoreo ambiental y la de protección de especies prioritarias se aplican en ecosistemas de alto valor ecológico o una ANP. Se fomenta el ecoturismo en todas las UGA excepto en las de aprovechamiento, el senderismo en las de protección, conservación, conservación-restauración y restauración y el agroturismo asociado a las de aprovechamiento, aprovechamiento-conservación o aprovechamiento-restauración. Se plantea en las UGA de

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

aprovechamiento, en algunas de aprovechamiento-restauración y en las de aprovechamiento conservación una estrategia de recuperación de suelos degradados.

Las actividades pecuarias se fomentan únicamente en las UGA de aprovechamiento y en algunas de aprovechamiento-restauración. Para otorgar a los productos agropecuarios una plusvalía se implementan estrategias de creación y fomento de agroindustria, así como de cadenas productivas en las UGA de aprovechamiento, aprovechamiento-conservación y en algunas de aprovechamiento-conservación. En los bosques de pino se permite el aprovechamiento forestal maderable con planes de manejo. Se propone la conservación de sitios de alto valor de biodiversidad para Chiapas, con base al estudio de Conservation International, The Nature Conservancy y Pronatura Sur.

Las estrategias específicas determinadas para el POET del estado de Chiapas son:

- | | |
|--|--|
| Conservación de sitios prioritarios para la biodiversidad. | • Minería. |
| Conservación de ecosistemas acuáticos. | • Sustentabilidad urbana. |
| Restauración, rescate de ríos y cuerpos de agua. | • Sustentabilidad de los asentamientos humanos rurales. |
| Pago por servicios ambientales hídricos. | • Rescate de cuerpos de agua por actividad petrolera. |
| Estrategia de plan de manejo. | • Mitigación de efectos de PEMEX de instalación existente. |
| Planeación ecológica territorial. | • Difusión de los resultados del monitoreo de PEMEX. |
| Turismo extremo. | • Mitigación de efectos de PEMEX de nuevas instalaciones. |
| Reducción de la erosión hídrica. | • Biorremediación de suelo por contaminación petrolera. |
| Preservación de la diversidad cultural de las comunidades. | • Control de la contaminación. |
| Acuicultura. | • Prevención de riesgo de inundación. |
| Agricultura de riego. | • Prevención de riesgo volcánico. |
| Aprovechamiento forestal. | • Prevención de riesgo de derrumbes. |
| Cultivo de cacao. | • Vigilancia, sanidad forestal y combate de incendios. |
| Plantaciones de frutales. | • Atlas de riesgo del volcán Chichonal. |
| Conservación de plantaciones de café de sombra. | • Peces. |

5. Criterios.

Se refieren a una serie de normas, reglas o recomendaciones para poder realizar las diferentes actividades o usos compatibles, y establecen las condiciones para ciertos usos que necesitan tener limitaciones para no generar conflictos ambientales. Para el mejor manejo de los criterios, estos se agruparon por actividad, es decir cada uso potencial en el estado tiene su grupo de criterios.

6. Acciones ecológicas

Cada estrategia cuenta con una o varias acciones puntuales dirigidas a atender sus objetivos específicos. Para su monitoreo y evaluación cada estrategia deberá contar con un indicador.

7. Indicadores ambientales

Finalmente, las acciones ecológicas de cada estrategia ambiental deberán incluir los indicadores ambientales que permitan evaluar el cumplimiento de los lineamientos ecológicos y la eficacia de las estrategias en la disminución de los conflictos ambientales.

III.3.1.2.2. UGA existente en la zona del proyecto.

El trazo del proyecto "Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000) en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas". se

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijapan, en el Estado de Chiapas”.

localiza en las UGA No. 110 y 114 del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas (Figura III.5), el formato shape se obtuvo del portal Bitácora Ambiental del Estado de Chiapas (<https://www.bitacora.semahn.chiapas.gob.mx/>). La información anterior fue verificada en el Subsistema de Información para el Ordenamiento Ecológico (SIORE)¹, así como en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación de Impacto Ambiental.

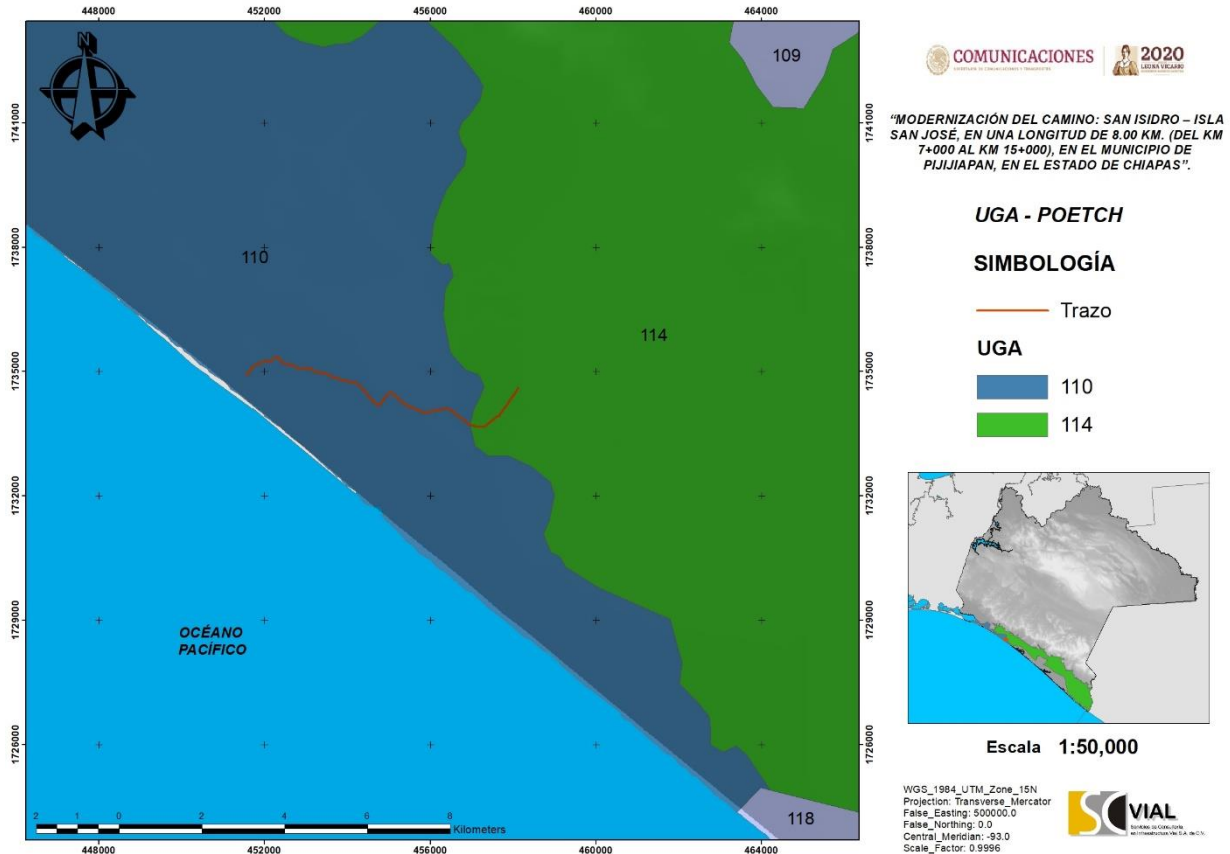


Figura III. 5. Ubicación del proyecto en las UGAs 110 y 114 de POETCH.

La UGA 110 se ubica en los municipios de Tonalá y Pijijapán (Figura III.6), con una superficie de 32 933.0176 hectáreas, el suelo predominante es de tipo Gleysol, la precipitación promedio es de 1 649 mm, la vegetación actual es manglar y se proyecta que para el 2030, los procesos de degradación provoquen que se desarrolle mayormente el pastizal. La política ambiental definida es conservación - restauración, en la Tabla III.8 se muestran los lineamientos, estrategias, criterios e indicadores, y los usos establecidos.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

Tabla III. 8. Matriz de criterios y estrategias de la UGA 110 del POETCH.

UGA	Política	Lineamiento	Uso predominante	Usos compatibles	Usos condicionantes	Usos incompatibles	Paquete de criterios por uso potencial	Estrategias	Criterios e indicadores específicos para la UGA
110	C - R	Conservar las áreas con vegetación natural (2,000 ha) (<i>superficie conservada</i>)	Laguna costera con manglar y tular	Investigación, UMA's, Ecoturismo, Agroturismo	Pesca (<i>artesanal</i>)	Agricultura, Ganadería, Asentamientos humanos, Plantaciones agrícolas, Plantaciones forestales, Acuacultura, Industria, Turismo, Infraestructura Minería	DS, AG, AT, AR, CC, AC, GA, AH, CO, FO, ED, AD, ET, GE, RS, CA, IV.	Conservación de las áreas de vegetación natural.	Se conservará la vegetación natural actual (<i>superficie de vegetación conservada</i>)
		Restaurar 200 ha de manglar perturbado (<i>superficie restaurada</i>).						Restauración	Se restaurarán las áreas de manglar (<i>superficie restaurada</i>)
		Ofrecer alternativas productivas para los productores del sector primario (<i>número de proyectos integrales</i>)						Ofrecimiento de alternativas para los dueños de las áreas de conservación y restauración	Se fomentarán los programas de ecoturismo (<i>número de proyectos ecoturísticos</i>) Se fomentará la creación de UMA's (<i>número de UMA's</i>).
							Planeación ecológica territorial	Se efectuarán las gestiones para realizar ordenamientos ecológicos regionales y/o municipales en la UGA. (ordenamientos municipales y/o regionales)	

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

Tabla III. 9. Características y valoración de aptitud de la UGA 110 del POETCH.

Característica	Valor	
Número de UGA	110	
Porcentaje del proyecto dentro de la UGA	42.7	
Política Ambiental	Protección	
Superficie (Ha)	32933.02	
Área Natural Protegida		No presenta superficie de ANP
Categoría del ANP	No aplica	
Uso de suelo y vegetación	Manglar	
Descripción del suelo	Gleysol	
Precipitación promedio (mm)	1649	
Altitud promedio	1	
Pendiente promedio	1	
Erosión promedio	4.1	
Riesgo a inundación	6.5	
Vulnerabilidad de acuíferos	4.9	
Fragilidad ecológica	7.7	
Degradación ambiental	0.8	Cambio de uso del suelo con incremento relativo de valor ecológico
Accesibilidad	8.3	
Paisaje	3.1	
Producción de humus	4.4	
Fijación de carbono atmosférico	5.8	
Recarga de acuíferos (mm)	1263.7	
Áreas prioritarias para servicios ambientales	5.2	
Áreas prioritarias conservación de ecosistemas	7.8	
Aptitud agricultura de riego	4.3	
Aptitud agricultura de temporal	5.1	
Aptitud ganadera	4.9	
Aptitud forestal	2.2	
Aptitud conservación	7.9	
Aptitud ecoturismo	7	
Aptitud turismo	8.3	
Aptitud asentamiento humano	4.4	
Aptitud industria	3.9	
Aptitud minería	4.8	
Gravedad de conflictos	6.7	Conflicto por el territorio entre más de 3 sectores con compatibilidades.
Uso de suelo y vegetación al 2030	Pastizal	

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

Tabla III. 10. Vinculación del proyecto con los criterios de la UGA 110 del POETCH.

Criterio UGA 110	Vinculación con el proyecto
ET1. -Se apoyará al ecoturismo como una actividad económica alternativa para las comunidades, con base en estudios de factibilidad.	El proyecto consiste en la modernización de una vía de comunicación existente del sector carretero, no promueve actividades ecoturísticas.
ET2. -Se permitirán las actividades ecoturísticas siempre y cuando se desarrollen de manera organizada, planificada y aprobadas por las autoridades competentes, además de proveer informes periódicos a las mismas.	Las obras y actividades del proyecto, por las que se solicita la autorización de MIA, consisten en la modernización de un tramo carretero
ET3. -Se promoverá que las instalaciones ecoturísticas cuenten con sistemas especiales para separar sus residuos, así como para transportarlos a sitios de disposición final autorizados o degradarla biológicamente. Se evitará el uso de cualquier otro terreno como sitio de disposición final de sus residuos.	El proyecto no corresponde al sector ecoturístico, por lo que este criterio no es aplicable a su ejecución.
ET4. -La autoridad competente promoverá que las áreas naturales protegidas, reservas, parques naturales y zonas de manglar se conserven como áreas de visita controladas, con recorridos interpretativos, observación de flora y fauna y paseos fotográficos guiados por personal capacitado, debidamente acreditado y de preferencia perteneciente a las comunidades locales.	El proyecto se relaciona con el mejoramiento de las condiciones de un camino existente, no se encuentra relacionado con las actividades inherentes del ecoturismo. Cabe señalar que el del proyecto, no se encuentra dentro de algún polígono decretado como ANP y la vegetación ha sido modificada para el uso de actividades agropecuarias.
ET5. -La autorización para la construcción de cualquier tipo de infraestructura o equipamiento para ecoturismo estará condicionada a la presentación en la Manifestación de Impacto Ambiental de un estudio previo que demuestren que no se generan impactos negativos significativos sobre zonas de valor ecológico que pudieran conducir a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	La naturaleza y objetivos del proyecto no están relacionados con las actividades ecoturísticas. Sin embargo, el proyecto, mediante el presente estudio de MIA, se come al procedimiento de evaluación de impacto ambiental con anterioridad.
IV1. -Se fomentará la investigación ambiental basada en criterios científicos y con un compromiso social sobre desarrollo sustentable, tecnologías para el aprovechamiento sustentable de los recursos, bioindicadores, ecología humana y salud pública, ecología del paisaje, educación y comunicación ambiental, inventario, gestión y conservación de especies y ecosistemas, fragmentación y degradación de los ecosistemas, planificación ambiental, evaluación del impacto ambiental y restauración paisajística, cambio climático, cambio tecnológico en relación al medioambiente, geografía y medioambiente, política y medioambiente, calidad del aire local y global, manejo de residuos peligrosos y sustancias tóxicas, manejo de cuencas, entre otros.	El proyecto generará información que puede ser utilizada para la investigación científica sobre desarrollo sustentable, tecnologías para el aprovechamiento sustentable de los recursos, ecología del paisaje, gestión y conservación de especies y ecosistemas, fragmentación y degradación de los ecosistemas, planificación ambiental, evaluación del impacto ambiental y restauración paisajística, manejo de residuos peligrosos y sustancias tóxicas, manejo de cuencas, entre otros.
IV2. -Las autoridades estatales y municipales establecerán los mecanismos adecuados para la divulgación de la información científica hacia la población local	Las obras y actividades del proyecto, los resultados de los inventarios florísticos y monitores de fauna, las metodologías utilizadas, los cálculos de erosión y pérdida infiltración, las medidas de mitigación a implementar serán difundidas en el Consejo Forestal del Estado de Chiapas.
AG1. -Los organismos estatales y federales encargados de apoyar al sector agrícola deberán proporcionar la asistencia técnica adecuada, créditos suficientes y apoyar la comercialización de los productos del campo.	El proyecto no se encuentra dentro del sector agrícola, por lo tanto, no entrega apoyos a los productores de este.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

Criterio UGA 110	Vinculación con el proyecto
<p>AG2.-Las autoridades del Gobierno del Estado y Federal promoverán y verificarán que los beneficiados de los programas de apoyo para cultivos básicos y oleaginosos realicen obras de conservación de suelos, establecimiento y mantenimiento de cercos vivos y la reforestación en sus predios a fin de garantizar una cobertura forestal parcial, contar con material para sombra y rompeviento, leña y refugio de la avifauna. En las cercas vivas se promoverá la diversificación de especies nativas.</p>	<p>El proyecto no es aplicable a las actividades de promoción y entrega de apoyos a productores agrícolas.</p>
<p>AG3.-El uso y aplicación de insecticidas y herbicidas se realizará de acuerdo a la normatividad de la CICOPLAFEST (Comisión Intersecretarial para el Control, Producción y Uso de Pesticidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas).</p>	<p>Dentro de las actividades de desmonte, reforestación y relacionadas con el manejo de la vegetación no se utilizará agroquímico de ningún tipo.</p>
<p>AG4.-El almacenamiento, uso alimentario y siembra de semillas y material vegetal transgénico para fines agrícolas, hortícolas, y pecuarios, será permitido únicamente mediante un estudio técnico y científico que demuestre que el material no afecta a los ecosistemas naturales, la salud humana y la del ganado, conforme a la Ley de Bioseguridad de Organismos Biogenéticamente Modificados.</p>	<p>No es aplicable el proyecto el almacenamiento, uso alimentario y siembra de semillas y material vegetal transgénico para fines agrícolas, hortícolas, y pecuarios.</p>
<p>AG5.-Se evitará la expansión de la superficie agrícola a costa del desmonte, cinchamiento o muerte de la vegetación forestal por cualquier vía o procedimiento, así como la afectación al paisaje, la quema, remoción y barbecho de los ecosistemas de pastizales naturales y matorrales.</p>	<p>Los polígonos donde se realizará el desmonte han sido determinados conforme a los estudios técnicos para el mejoramiento de las condiciones viales del tramo carretero, y la ejecución de esta actividad se hará por medio manuales.</p>
<p>AG6.-Los organismos estatales encargados de apoyar al sector agrícola crearán y mantendrán actualizado un padrón de agricultores. Los agricultores inscritos en el padrón del sector que seguirán los criterios de regulación ecológica en las prácticas agrícolas tendrán prioridad para acceder a los incentivos agrícolas.</p>	<p>No es aplicable al proyecto el presente criterio, pues el primero no conlleva actividades agrícolas.</p>
<p>AG7.-En áreas de aprovechamiento agrícola contiguas a ecosistemas los productores deberán evitar la contaminación de estos ecosistemas por desechos derivados de la actividad agrícola.</p>	<p>El proyecto corresponde a la ejecución de obras y actividades de modernización de un tramo carretero existente, por lo que no se generarán desechos por la actividad agrícola.</p>
<p>AG8.-Todos los ecosistemas naturales, tanto acuáticos como terrestres, existentes en la UGA donde se permite el uso agrícola, deberán ser identificados, protegidos, conservados y recuperados mediante un programa de conservación o de restauración.</p>	<p>Dentro de las medidas de mitigación y compensación propuestas por el proyecto se encuentra la implementación de un programa de conservación de suelos y de reforestación, con la finalidad de minimizar los efectos causados al medio ambiente por el proyecto.</p>
<p>AG9.-Se fomentará la plantación de especies arbóreas maderables comerciales en las áreas agropecuarias abandonadas, como una alternativa productiva para el desarrollo regional.</p>	<p>Las medidas de rescate y reubicación de flora y de reforestación se propondrá, en primera instancia se realice sobre el margen exterior del derecho de vía del proyecto, dentro de las propiedades de los productores locales, con la finalidad de mejorar las condiciones ambientales de las zonas degradadas por actividades agropecuarias.</p>
<p>AG10.-Se recomienda la práctica de sistemas agrosilvopastoriles (árboles, cultivos de temporada y animales/pastizales), dejando una franja mínima de 20 m de ancho de vegetación nativa sobre el perímetro del cultivo.</p>	<p>El proyecto no es aplicable al desarrollo de sistemas agroforestales.</p>

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

Criterio UGA 110	Vinculación con el proyecto
<p>AG11.-La autoridad competente promoverá en los predios agrícolas la creación de guarda rayas y el uso responsable del fuego a fin de evitar incendios forestales.</p>	<p>El proyecto no consiste en el desarrollo de actividades agrícolas, sin embargo, dentro de medidas preventivas para la ejecución de obras y actividades de este, se prohibirá el uso de fuego para la remoción de vegetación o para fogatas por parte del personal contratado. Asimismo, en las actividades de mantenimiento y limpieza del tramo carretero no se utilizará fuego.</p>
<p>CC1.-Entre las áreas de producción y los ecosistemas naturales deberá permanecer un espacio de separación mínima en el cual no se utilicen productos químicos.</p>	<p>El proyecto corresponde a la ejecución de obras y actividades de modernización de un tramo carretero, por lo tanto, no se trata de áreas de producción. Sin embargo, como se ha mencionado, el proyecto prohíbe el uso de agroquímicos.</p>
<p>CC2.-Se deberán establecer y mantener zonas de vegetación entre el cultivo y las áreas de actividad humana, así como entre las áreas de producción y las orillas de los caminos públicos o de uso frecuente. Las zonas deberán consistir en vegetación nativa permanente con árboles, arbustos u otros tipos de plantas, con el fin de fomentar la biodiversidad, minimizar cualquier impacto visual negativo y reducir la deriva de agroquímicos, polvo y otras sustancias procedentes de las actividades agrícolas o de procesamiento.</p>	<p>En la medida que sea posible disponer de la autorización de los propietarios particulares, se establecerá los individuos de flora rescatada y del programa de reforestación en el margen exterior del derecho de vía, con el fin de fomentar la biodiversidad, minimizar cualquier impacto visual negativo y reducir la deriva de agroquímicos, polvo y otras sustancias procedentes de las actividades agrícolas o de procesamiento</p>
<p>CC3.-Las plantaciones ubicadas en áreas cuya vegetación natural original es selva alta o mediana o bosque deberán establecer y mantener, como parte de su programa de conservación, sombra permanente y distribuida de forma homogénea en los cacaotales que cumpla con los siguientes requisitos: un mínimo de 70 árboles individuales por hectárea, entre los cuales exista un mínimo de 12 especies nativas, una densidad mínima de sombra de 40% en todo momento y un mínimo de dos doseles o estratos de copas de árboles de sombra.</p>	<p>El proyecto se localiza dentro de vegetación baja caducifolia (condiciones secundarias), por lo que es aplicable el criterio presente.</p>
<p>CC4.-Todos los ecosistemas naturales, tanto acuáticos como terrestres, existentes en la UGA donde se permite el uso agrícola, deberán ser identificados, protegidos, conservados y recuperados mediante un programa de conservación o de restauración.</p>	<p>Dentro de las medidas de mitigación y compensación propuestas por el proyecto se encuentra la implementación de un programa de conservación de suelos y de reforestación, con la finalidad de minimizar los efectos causados al medio ambiente por el proyecto.</p>
<p>CC5.-Las plantaciones deberán mantener la integridad de los ecosistemas acuáticos y/o terrestres, dentro o fuera de las áreas de producción, y no se permitirá su destrucción o alteración como resultado de actividades de gestión o producción.</p>	<p>El proyecto no contempla el establecimiento de plantaciones de ninguna índole.</p>
<p>CC6.-Los organismos estatales encargados de apoyar al sector agrícola crearán y mantendrán actualizado un padrón de productores.</p>	<p>No es aplicable al proyecto el presente criterio, pues el primero no conlleva actividades agrícolas.</p>
<p>CC7.-Los productores inscritos en el padrón del sector que seguirán los criterios de regulación ecológica en las prácticas agrícolas tendrán prioridad para acceder a los incentivos agrícolas.</p>	<p>Los objetivos y naturaleza del proyecto no pertenecen al sector agrícola, no contempla un padrón de productores que realicen actividades agrícolas.</p>
<p>CC8.-Las áreas de aprovechamiento contiguas a áreas protegidas deberán establecer medidas para evitar la contaminación por desechos.</p>	<p>El proyecto dentro de las medidas de mitigación, establece una serie de lineamientos para evitar la contaminación por desechos y/o derrames.</p>
<p>CC9.-Todas las aguas residuales de las plantaciones deberán contar con un sistema de tratamiento de acuerdo con su procedencia y el contenido de sustancias</p>	<p>El proyecto no se trata del manejo de plantaciones agrícolas. Sin embargo, la disposición y tratamiento de las aguas residuales originadas por las actividades del</p>

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

Criterio UGA 110	Vinculación con el proyecto
contaminantes. Los sistemas de tratamiento deberán cumplir con la legislación nacional y local vigente y contar con los permisos de operación respectivos.	proyecto será conforme a la legislación nacional y local vigente, así como de las medidas establecidas en el presente estudio.
AH1. -Los asentamientos humanos mayores a 1500 habitantes deberán contar con infraestructura para el acopio y/o manejo de desechos sólidos, aunado a programas de reciclamiento de residuos.	El mejoramiento del tramo carretero no afectará polígono de asentamiento humano.
AH2. -En los asentamientos menores de 1500 habitantes, se formularán y aplicarán programas de reciclamiento de residuos.	El proyecto consiste en el mejoramiento de un tramo carretero, sin afectación de asentamientos humanos, o la ejecución de actividades dentro de las localidades.
AH3. -Se evitará la disposición de aguas residuales, descargas de drenaje sanitario y desecho sólido en ríos, canales, barrancas o en cualquier tipo de cuerpo natural.	El mejoramiento del tramo carretero no afectará polígono de asentamiento humano. Sin embargo, durante la ejecución del proyecto no se permitirá la descarga de aguas residuales sobre ningún cuerpo de agua o sitio.
AH4. -Las poblaciones con más de 2,500 habitantes deberán contar con plantas de tratamiento de aguas residuales, cumpliendo la NOM-001-SEMARNAT- 1996.	El proyecto consiste en el mejoramiento de un tramo carretero, sin afectación de asentamientos humanos, o la ejecución de actividades dentro de las localidades.
AH5. -Se promoverá que las poblaciones con menos de 2500 habitantes dirijan sus descargas hacia letrinas o, dependiendo de las características del medio en que se asientan, establezcan sistemas alternativos (por ejemplo, entramados de raíces) para el manejo de las aguas residuales.	Las obras y actividades del proyecto no realizarán dentro de asentamientos humanos.
AH6. -Se deberá contar con estudios de riesgos naturales para prevenir afectaciones a la población.	El mejoramiento del tramo carretero no afectará polígono de asentamiento humano.
AH7. -Se evitará el desmonte de la cobertura vegetal en áreas contiguas a cuerpos de agua para el establecimiento de asentamientos.	Las obras y actividades del proyecto no contemplan el establecimiento de asentamientos humanos.
AH8. -Se mejorará la accesibilidad a las comunidades más aisladas mejorando la vialidad y los transportes y acercando los servicios de salud educación y telecomunicaciones	Con las mejoras en las condiciones viales del tramo carretero del proyecto se permitirá beneficiar a los habitantes de la región se favorecerá la accesibilidad a las comunidades más aisladas mejorando la vialidad y los transportes y acercando los servicios de salud educación y telecomunicaciones
AH9. -Se establecerán los programas y se tomarán acciones concertadas e integrales para la prevención y la intervención en caso de peligros hidrometeorológicos y la restauración de las áreas afectadas	En la medida de disponer de la autorización de los propietarios particulares, se establecerá los individuos de flora rescatada y del programa de reforestación en el margen exterior del derecho de vía, con el fin de fomentar la biodiversidad, minimizar cualquier impacto visual negativo y reducir la deriva de agroquímicos, polvo y otras sustancias procedentes de las actividades agrícolas o de procesamiento
CO9. -Los usos del suelo en las áreas adyacentes a las playas de anidación de tortugas no deberán afectar las anidadas.	El proyecto no afectará áreas adyacentes a los sitios de anidación de tortugas.
CO10. -Queda estrictamente prohibido capturar, perseguir, molestar o dañar en cualquier forma a ejemplares de las especies y subespecies de tortuga marina, así como coleccionar, poseer y comerciar con sus huevos o productos.	Una de las acciones establecidas dentro de las medidas de mitigación del proyecto, es que está estrictamente prohibido realizar acciones que afecten a las poblaciones de fauna silvestre, entre ellas la tortuga marina. Se implementará un programa de rescate y reubicación de especies de fauna silvestre, se capacitará al personal que participe en el proyecto para un manejo adecuado de los individuos de fauna.
CO11. -Durante la temporada del desove de las tortugas marinas, de junio a noviembre, será responsabilidad de	No se realizará ninguna actividad en las zonas de playa, se implementarán acciones de protección de

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

Criterio UGA 110	Vinculación con el proyecto
<p>los administradores de los desarrollos turísticos implementar programas de vigilancia y protección de las tortugas que arriben a la playa, a fin de no intervenir con el desove, siendo estos administradores depositarios de la responsabilidad de protección de los nidos.</p>	<p>fauna silvestre, principalmente las asociadas a las zonas costeras, como las tortugas.</p>
<p>CO12.-Las autoridades estatal y municipal tomarán las medidas necesarias para evitar el tránsito de vehículos automotores sobre la playa, salvo el necesario para acciones de recolección de huevos, vigilancia y mantenimiento autorizados.</p>	<p>El proyecto no realizará actividades de tránsito en las zonas de playa, los vehículos utilizados tendrán restringido el acceso a estos sitios.</p>
<p>CO13.-En playas de arribazón de tortugas la autoridad municipal impedirá el acceso a ganado vacuno, porcino, equino, ovino o de cualquier otra índole, o introducción de especies exóticas, ni el acceso de perros y gatos, así como la permanencia de residuos fecales de los mismos en la playa.</p>	<p>El proyecto no maneja o utiliza especies de ganado vacuno, porcino, equino, ovino, mucho menos la introducción de especies exóticas.</p>
<p>PR1.-La colecta de ejemplares de flora y fauna silvestre, así como cualquier tipo de material para propagación con fines científicos, deberá contar con autorización expresa de la SEMARNAT.</p>	<p>No se realizará colecta de ejemplares de flora y fauna silvestre con fines científicos, se realizarán acciones de rescate y reubicación de flora y fauna con fines de mitigación de los impactos ambientales ocasionados.</p>
<p>PR2.-Con la finalidad de conservar la extensión, estructura y los servicios ambientales de los ecosistemas presentes en la UGA, se podrán llevar a cabo actividades científicas y ecoturísticas de bajo impacto y de conservación que no afecten la integralidad de los ecosistemas. Se entenderá por afectación remover la vegetación, extraer fauna silvestre, introducir flora y fauna exótica y establecer infraestructura permanente.</p>	<p>El proyecto no contempla la realización de actividades científicas y ecoturísticas de bajo impacto. El proyecto aplicará medidas de mitigación enfocadas en la protección de vida silvestre.</p>
<p>PR3.-Las autoridades competentes federales y estatales deberán realizar estudios específicos que permitan delimitar las áreas de reproducción de especies sujetas a status y elaborar planes de manejo para su conservación.</p>	<p>A través de la implementación de acciones de rescate y reubicación de flora, acciones de ahuyentamiento de fauna, reforestación, se tendrá especial atención en aquellas especies que se encuentren enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>
<p>PR4.-Se evitará la ampliación de las actividades productivas sobre los ecosistemas protegidos, fomentando la reconversión productiva a través de programas de restauración.</p>	<p>Las obras y actividades del proyecto no conllevan la ampliación de las actividades productivas. Se</p>
<p>MH1.-Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar, del ecosistema y su zona de influencia, de su productividad natural, de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos, de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.</p>	<p>La modernización del camino se realizará sobre el eje actual, rehabilitando las obras de drenaje y puentes que favorecen el flujo hidrológico del manglar. Las medidas de mitigación como el rescate y reubicación de flora y fauna, obras de conservación de suelos, protección de los recursos hídricos se plantean con la finalidad de mantener la integralidad del flujo hidrológicos, mantener las condiciones de las características y servicios ecológicos.</p>
<p>MH2.-Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el criterio anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar. Las obras y actividades de aprovechamiento no extractivo que se lleven a cabo en manglares requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría.</p>	<p>Se presenta ante la SEMARNAT, la manifestación de impacto ambiental modalidad regional, para que en términos de la normatividad aplicable, sea evaluada y se obtenga la autorización correspondiente a la materia.</p>
<p>MH3.-En zonas de manglar se permitirán la remoción parcial de árboles y ramas muertas, el trasplante y poda, siempre y cuando estas actividades sean contempladas</p>	<p>A través de la implementación de un Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna, enfocados en especies enlistadas en la NOM-059- SEMARNAT-</p>

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

Criterio UGA 110	Vinculación con el proyecto
dentro de las acciones de restauración, protección, investigación o conservación del manglar.	2010, dentro del cual se considera dar seguimiento a las actividades de reubicación, se dará cumplimiento a esta acción, además de apoyar la conservación de especies de interés.
MH4. -Se delimitarán las áreas de importancia para aves migratorias, y tendrán un uso completamente restringido de los recursos.	Se establecerá una zona para la reubicación de especies de flora, así como implementar acciones no afectar las condiciones en que se desarrollan las poblaciones de aves migratorias
MH5. -La UGA deberá contar con un programa específico de restauración que garantice la recuperación del manglar, así como la calidad del agua y los sedimentos.	Se implementará un programa de reforestación con especies del ecosistema de manglar, así como aquellas obras para la conservación de suelo y agua para proteger la calidad y disponibilidad de agua en la región, así como el recurso suelo.
MH6. -Se limitará la construcción de edificaciones en áreas inundables, pantanos, humedales que estén identificadas dentro de las áreas de alto riesgo en el mapa de riesgo ante eventos naturales.	No se realizará la construcción de edificaciones en áreas inundables, pantanos u otra área cercana al proyecto.
MH7. -En las áreas inundables, cuerpos de agua y pantanos quedará estrictamente prohibido cazar, capturar, molestar o dañar en cualquier forma a la fauna residente y migratoria.	Dentro del programa de vigilancia ambiental quedará estrictamente prohibida la caza, captura o algún daño a la fauna residente o migratoria en las zonas inundables.
MH8. -Se evitará la realización de caminos vecinales sobre áreas inundables y pantanos.	La ejecución del proyecto, trata la modernización de un camino existente, mejorando la superficie de rodamiento actual, sin afectar superficie extra, ni impidiendo el flujo hidrológico.
CA1. -La autoridad competente establecerá un programa de saneamiento a corto, mediano y largo plazo para los cuerpos de agua y zonas inundables contaminadas.	Se presenta ante la SEMARNAT el programa de protección de los componentes hídricos en la zona del proyecto, con la finalidad de mantener adecuadas condiciones en las zonas inundables y cuerpos de agua.
CA2. -La autoridad competente restaurará la vegetación a la orilla de los cuerpos de agua.	Se presenta ante la SEMARNAT los programas de restauración ecológica, así como acciones de rescate y reubicación de flora y actividades de reforestación para el ecosistema de manglar.
CA3. -Las autoridades competentes fomentarán entre los pescadores, prestadores de servicios turísticos y desarrolladores turísticos el empleo de tecnologías de bajo impacto ambiental a los cuerpos de agua.	El proyecto no contempla actividades relacionadas con los sectores de pesca y turismo.
CA4. -La explotación de los recursos pesqueros será autorizada por parte de la autoridad competente con base en un estudio de capacidad de carga del cuerpo de agua para garantizar la sustentabilidad de las poblaciones icticas.	La ejecución del proyecto no se relaciona con la ejecución de actividades pesqueras.
PS3. -Se evitará la disposición de residuos sólidos, líquidos y derivados de la pesca en la playa y ZOFEMATAC a cielo abierto, así como en manglares y dunas costeras. la disposición de estos residuos deberá ser en los sitios previamente autorizados.	Dentro de los programas ambientales propuestas se realizarán acciones de manejo integral de residuos, disponiendo de sitios temporales para el acopio de los residuos, con contenedores para cada tipo, debidamente etiquetados, su transporte y disposición final se realizará conforme lo marcan los instrumentos normativos existentes.
PS4. -Para evitar la afectación de la flora y fauna asociada a los manglares, los campamentos pesqueros deberán estar fuera del manglar y su zona de influencia (100m).	No se establecerán campamentos pesqueros, como parte de la ejecución de las obras y actividades del proyecto.
L160. -Proteger la integridad biótica de las 24,900 ha de humedal por su alto valor ecológico y su función de corredor biológico entre las áreas naturales protegidas	El proyecto implementará medidas de mitigación enfocadas en la protección de los recursos naturales, tales como aquellas acciones señaladas en el

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

Criterio UGA 110	Vinculación con el proyecto
de Playa Puerto Arista y La Encrucijada (monitoreo de especies indicadoras, superficie de vegetación natural conservada).	Programa de rescate de flora y fauna, el acondicionamiento de las obras de drenaje para el paso de fauna, señalamiento para el cuidado de la fauna, la protección de los recursos hídricos, obras de conservación de suelo, medidas de vigilancia y monitoreo y educación ambiental.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Tabla III. 11. Matriz de criterios y estrategias de la UGA 114 del POETCH.

UGA	Política	Lineamiento	Uso predominante	Usos compatibles	Usos condicionantes	Usos incompatibles	Paquete de criterios por uso potencial	Estrategias	Criterios e indicadores específicos para la UGA
114	C - R	<p>Conservar las áreas con vegetación natural por su función ecológica y de corredor biológico (85,200 ha) (<i>superficie de vegetación natural</i>)</p> <p>Restaurar 83,500 ha de áreas de vegetación afectadas por actividades antropogénicas y el huracán Stan (<i>superficie restaurada</i>)</p>	Selva alta, bosque mesófilo y bosque templado en las regiones de mayor altitud	Investigación, UMA's, Ecoturismo, Agroturismo	<p>Agricultura (<i>sin ampliación de la frontera agrícola. mejorando la productividad de las áreas actualmente aprovechadas</i>). Plantaciones de café, cacao y otros (<i>con criterios ecológicos para buscar certificado ambiental y sin ampliación sobre áreas con vegetación natural</i>). Forestal (<i>con especies, nativas</i>). Pesca (<i>artesanal</i>)</p>	<p>Industria, Turismo, Infraestructura Minería Acuicultura Ganadería Asentamientos humanos</p>	<p>DS, AG, AT, AR, CC, CO, FO, ED, AD, ET, GE, RS, CA, IV</p>	<p>Conservación de las áreas de vegetación natural.</p> <p>Restauración</p>	<p>Se conservará la vegetación natural actual (<i>superficie de vegetación conservada</i>).</p> <p>Se restaurarán las áreas de selva alta, bosque mesófilo y bosque templado en las regiones de mayor altitud (<i>superficie restaurada</i>). Se restaurarán los suelos en zonas de mayor erosión (<i>superficie de suelos restaurados</i>). Se promoverán programas de control, prevención y monitoreo de</p>

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

UGA	Política	Lineamiento	Uso predominante	Usos compatibles	Usos condicionantes	Usos incompatibles	Paquete de criterios por uso potencial	Estrategias	Criterios e indicadores específicos para la UGA
		Ofrecer alternativas productivas para los productores del sector primario (<i>número de proyectos integrales</i>)							incendios (<i>reducción en el número de incendios</i>).
								Financiamiento para la restauración de selva alta, bosque mesófilo y bosque templado	Se buscarán pagos para servicios ambientales (<i>total del pago de servicios ambientales</i>) Se buscarán fuentes de financiamiento externas para proyectos de restauración (<i>monto total de financiamiento</i>)
								Ofrecimiento de alternativas para los dueños de las áreas de conservación y restauración	Se fomentarán los programas de ecoturismo (<i>número de proyectos ecoturísticos</i>). Se fomentará la creación de UMA's (<i>número de UMA's</i>). Se buscarán los mecanismos para la certificación

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

UGA	Política	Lineamiento	Uso predominante	Usos compatibles	Usos condicionantes	Usos incompatibles	Paquete de criterios por uso potencial	Estrategias	Criterios e indicadores específicos para la UGA
									ambiental de la miel (<i>número de productores certificados</i>). Impulsar UMA's de vida silvestre que replacen la ganadería tradicional (<i>número de reconversiones</i>). Se incentivará la comercialización del café como café orgánico (<i>superficie de café orgánico</i>).
								Uso y manejo del agua.	Se fortalecerán los programas de manejo de microcuencas (<i>número de programas</i>).
								Planeación ecológica territorial	Se efectuarán las gestiones para realizar ordenamientos ecológicos regionales y/o municipales en la UGA. (<i>ordenamientos municipales y/o regionales</i>).

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Tabla III. 12. Características y valoración de aptitud de la UGA 114 del POETCH.

Característica	Valor	
Número de UGA	114	
Porcentaje del proyecto dentro de la UGA	42.7	
Política Ambiental	Protección	
Superficie (Ha)	32933.02	
Área Natural Protegida	NA	No presenta superficie de ANP
Categoría del ANP	No aplica	
Uso de suelo y vegetación	Agricultura de temporal	
Descripción del suelo	Cambisol	
Precipitación promedio (mm)	2339	
Altitud promedio	48	
Pendiente promedio	2	
Erosión promedio	9.8	
Riesgo a inundación	6.3	
Vulnerabilidad de acuíferos	6.0	
Fragilidad ecológica	2.1	
Degradación ambiental	0.3	Cambio de uso del suelo con incremento relativo de valor ecológico
Accesibilidad	9.0	
Paisaje	1.2	
Producción de humus	1.6	
Fijación de carbono atmosférico	2.1	
Recarga de acuíferos (mm)	1587.7	
Áreas prioritarias para servicios ambientales	4.1	
Áreas prioritarias conservación de ecosistemas	2.3	
Aptitud agricultura de riego	5.7	
Aptitud agricultura de temporal	7.3	
Aptitud ganadera	8.2	
Aptitud forestal	0.3	
Aptitud conservación	3.0	
Aptitud ecoturismo	3.2	
Aptitud turismo	7.3	
Aptitud asentamiento humano	5.1	
Aptitud industria	6.8	
Aptitud minería	4.9	
Gravedad de conflictos	7.3	Conflicto por el territorio entre más de 3 sectores con compatibilidades.
Uso de suelo y vegetación al 2030	Pastizal	

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Tabla III. 13. Vinculación del proyecto con los criterios de la UGA 114 del POETCH.

Criterio UGA 110	Vinculación con el proyecto
IN1. Se promoverá que las actividades industriales contemplen técnicas para prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, incorporando su reúso y reciclaje, así como un manejo y disposición final eficiente.	El proyecto no se trata de un actividad industrial, sin embargo, se implementarán acciones de manejo integral de residuos sólidos en los frente de trabajo de modernización del camino.
IN2. Se promoverá que las industrias difundan por diversos medios a la población circundante de los riesgos inherentes a los procesos de producción y conducción, y participen en la implementación de los planes de contingencia correspondientes.	El proyecto no se trata de una actividad industrial, sin embargo, durante su ejecución se observará lo manifestado en un plan de protección civil, con la finalidad de garantizar la seguridad de los trabajadores.
IN3. Se promoverá que las autoridades competentes revisen periódicamente los planes de contingencia de las industrias, así como el correcto funcionamiento de las mismas y sus programas de seguridad.	La naturaleza del proyecto no está relacionada con el sector industrial.
IN4. Se promoverá las autoridades competentes verifiquen que el establecimiento de actividades riesgosas y altamente riesgosas cumpla con las distancias estipuladas en los criterios de desarrollo urbano y normas aplicables.	El proyecto no contempla actividades riesgosas y altamente riesgosas.
IN5. Las autoridades competentes instrumentarán programas de monitoreo ambiental en el desarrollo de actividades potencialmente contaminantes, para regular la calidad ambiental del sitio y de los ecosistemas aledaños.	El proyecto implementará un plan de monitoreo y vigilancia ambiental, en el que se supervisará no se realicen actos que generen contaminación a los recursos naturales y afecten la calidad ambiental del sitio.
IN6. Se promoverá que las fuentes emisoras y/o generadoras de contaminantes instalen el equipo necesario para el control de sus emisiones a la atmósfera, mismas que no deberán rebasar los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Estatales.	El proyecto no está relacionado con el sector industrial, por lo que este criterio no le aplica, así mismo las actividades desarrolladas generarán una cantidad poco significativa de emisiones a la atmósfera. No obstante, se implementarán acciones de mantenimiento periódico de los vehículos y maquinaria y evitar la dispersión de partículas.
IN7. La autoridad competente verificará que las industrias que descarguen aguas residuales al sistema de alcantarillado sanitario o a cuerpos receptores (ríos, arroyos o lagunas) cuenten con sistemas de tratamiento, para evitar que los niveles de contaminantes contenidos en las descargas rebasen los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Estatales.	El proyecto no está relacionado con el sector industrial, por lo que este criterio no le aplica; sin embargo, la ejecución de este no realizará descargas de aguas residuales al suelo o cuerpos de agua. En caso de requerirlo se les dará el tratamiento necesario con forme a las disposiciones normativas vigentes.
IF2. Toda obra o actividad productiva que implique cambio de uso de suelo se deberán realizar fuera de las áreas de recarga y descarga natural de los acuíferos.	No se realizará cambio de uso de suelo en las áreas de recarga y descarga natural de los acuíferos.
IF3. En las acciones de desmonte, excavación y formación de terraplenes para la construcción de caminos, o nuevos proyectos que modifiquen la cobertura natural se deberá evitar comprometer la biodiversidad y preservar las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial. Se entiende se compromete la biodiversidad cuando los cambios en la cobertura vegetal provocan fragmentación o pérdida del hábitat en el que habitan las especies, a tal grado que limiten su distribución y procesos reproductivos.	La modernización del proyecto se realizará sobre el camino y superficie actual, homogenizando el ancho de corona existente, evitando afectar vegetación. No se realizará fragmentación del hábitat pues el camino ya existe y se encuentra en operación. Se implementará un programa de restauración ecológica y reforestación, con la finalidad de ampliar la cobertura vegetal en el sitio.
IF4. En las áreas implicadas en la construcción de infraestructura, como puentes, bordos, carreteras (zona de desplante, bancos de material, bancos de extracción,	El proyecto rehabilitará las obras de drenaje existente, asimismo se implementará un programa de protección de los componentes hídricos del ecosistema, con

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Criterio UGA 110	Vinculación con el proyecto
zonas de tiro y de campamentos de apoyo), terracerías, veredas, puertos, muelles, canales o cualquier otro tipo de infraestructura se deberán incluir medidas de preservación de la integridad de los flujos hidrológicos para niveles ordinarios y extraordinarios de inundación y la conservación de la vegetación natural.	finalidad de preservar la integridad del flujo hidrológico en la zona.
IF5. Los bordes de los caminos rurales deberán ser protegidos con árboles y arbustos nativos.	Se realizará un programa de reforestación con especies asociadas al ecosistema de manglar.
IF6. En las acciones para deshierbar los derechos de vía de las carreteras se deberá evitar la quema, el uso de plaguicidas persistentes y no persistentes (herbicidas, insecticidas y rodenticidas) para impedir la contaminación del suelo y manto freático, afectación de fauna benéfica y alteración de redes tróficas.	Durante la ejecución de las actividades del proyecto estará prohibido el uso del fuego y el uso de agroquímicos.
IF7. No se permite la obstrucción y desviación de escurrimientos pluviales, para la construcción de obras de ingeniería con excepción de las requeridas para captación, almacenamiento y recarga de acuíferos.	Durante la ejecución de las actividades del proyecto se rehabilitarán las obras de drenaje existente.
IF8. En desarrollos turísticos, la construcción de caminos, u otras obras de infraestructura deberán utilizar materiales que permitan la infiltración del agua pluvial al subsuelo, asimismo, los caminos deberán ser estables, consolidados y con drenes adecuados.	El proyecto no está relacionado con las actividades del sector turístico.
IF9. Las autoridades competentes federal o estatal evitarán que se lleve a cabo la extracción de arena de playas como material de construcción, relleno o para la creación de playas artificiales.	El proyecto no se realizará en zonas de playa, por lo que no se llevará a cabo la extracción de arena de playa.
IF10. Para la ubicación de infraestructura sobre las playas, se deberá establecer una zona de restricción de construcción y de acuerdo a los lineamientos de la Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros (ZOFEMATAC).	No se establecerá infraestructura sobre la playa.
IF11. Se permiten los dragados, apertura de canales y obras que modifiquen el contorno de la rivera de playas siempre y cuando estén avalados por estudios de impacto ambiental, estudios geológicos, geomorfológicos, de calidad de agua y sus corrientes, superficiales y subterráneas.	El proyecto no realizará actividades que modifiquen el contorno de la rivera de playas.
IF12. Los materiales producto de dragado deberán ser dispuestos en áreas especialmente acondicionadas evitando que los sedimentos invadan la vegetación nativa, cuerpos de agua y áreas inundables y que a su vez puedan ser reforestados.	No se colocarán materiales de ningún tipo en áreas provistas de vegetación nativa, en los cuerpos de agua y áreas inundables.
IF13. Se evitará la remoción o modificación de las dunas costeras para obras de infraestructura.	No se realizarán actividades en las dunas costeras.
TU1. Se promoverá que el impacto ambiental de la infraestructura turística no rebase la capacidad de carga del área de influencia de los proyectos en su conjunto.	Los objetivos y naturaleza del proyecto no se relacionan con actividades turísticas.
TU2. La autoridad competente promoverá que las características de la infraestructura turística sea la estrictamente necesaria y no disminuya el valor de los atractivos principales, si no que contribuyan a su mejoramiento y a destacar su valor intrínseco.	Los objetivos y naturaleza del proyecto no se relacionan con actividades turísticas.
TU3. Las autoridades estatales y municipales promoverán que los proyectos turísticos incorporen preferentemente a las comunidades locales como beneficiarios en la generación de empleo y que operen	Los objetivos y naturaleza del proyecto no se relacionan con actividades turísticas.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijapan, en el Estado de Chiapas."

Criterio UGA 110	Vinculación con el proyecto
con programas de capacitación en la conservación del patrimonio constituido por los recursos naturales de flora y fauna, así como de los cuerpos aguas y corrientes superficiales y subterráneas.	
TU4. Las autoridades municipales competentes promoverán que las instalaciones turísticas y culturales cuenten con sistemas especiales para separar sus residuos, así como para transportarlos a sitios de disposición final autorizados o degradarla biológicamente. Se evitará el uso de cualquier otro terreno como sitio de disposición final de sus residuos.	Los objetivos y naturaleza del proyecto no se relacionan con actividades turísticas.
TU5. En las playas sólo se permitirá la construcción de estructuras temporales, tales como palapas de madera o asoleaderos.	Los objetivos y naturaleza del proyecto no se relacionan con actividades turísticas.
TU6. Para el uso hotelero, las áreas libres mínimas a conservar serán del 50% del área total del predio.	Los objetivos y naturaleza del proyecto no se relacionan con actividades turísticas.
TU7. Las zonas definidas como Turística Hotelera, por tratarse de áreas estratégicas, serán sometidas a un estudio de impacto ambiental.	Los objetivos y naturaleza del proyecto no se relacionan con actividades turísticas.
TU8. Se evitará la remoción o modificación de las dunas costeras para el desarrollo turístico.	Los objetivos y naturaleza del proyecto no se relacionan con actividades turísticas.
TU9. Se evitará la construcción de edificaciones en ambientes costeros y dunas costeras que estén identificadas dentro de las áreas de alto riesgo en el mapa de riesgo ante eventos naturales.	Los objetivos y naturaleza del proyecto no se relacionan con actividades turísticas.
ET1. Se apoyará al ecoturismo como una actividad económica alternativa para las comunidades, con base en estudios de factibilidad.	El proyecto no corresponde al sector ecoturístico, por lo que este criterio no es aplicable a su ejecución.
ET2. Se permitirán las actividades ecoturísticas siempre y cuando se desarrollen de manera organizada, planificada y aprobadas por las autoridades competentes, además de proveer informes periódicos a las mismas.	Las obras y actividades del proyecto, por las que se solicita la autorización de MIA, consisten en la modernización de un tramo carretero
ET3. Se promoverá que las instalaciones ecoturísticas cuenten con sistemas especiales para separar sus residuos, así como para transportarlos a sitios de disposición final autorizados o degradarla biológicamente. Se evitará el uso de cualquier otro terreno como sitio de disposición final de sus residuos.	El proyecto no corresponde al sector ecoturístico, por lo que este criterio no es aplicable a su ejecución.
ET4. La autoridad competente promoverá que las áreas naturales protegidas, reservas, parques naturales y zonas de manglar se conserven como áreas de visita controladas, con recorridos interpretativos, observación de flora y fauna y paseos fotográficos guiados por personal capacitado, debidamente acreditado y de preferencia perteneciente a las comunidades locales.	El proyecto se relaciona con el mejoramiento de las condiciones de un camino existente, no se encuentra relacionado con las actividades inherentes del ecoturismo. Cabe señalar que el del proyecto, no se encuentra dentro de algún polígono decretado como ANP y la vegetación ha sido modificada para el uso de actividades agropecuarias.
ET5. La autorización para la construcción de cualquier tipo de infraestructura o equipamiento para ecoturismo estará condicionada a la presentación en la Manifestación de Impacto Ambiental de un estudio previo que demuestren que no se generan impactos negativos significativos sobre zonas de valor ecológico que pudieran conducir a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	La naturaleza y objetivos del proyecto no están relacionados con las actividades ecoturísticas. Sin embargo, el proyecto, mediante el presente estudio de MIA, se come al procedimiento de evaluación de impacto ambiental con anterioridad.
AO1. Se apoyará al agroturismo como una actividad económica alternativa en las zonas de producción agropecuaria.	El proyecto no corresponde al sector agroturístico, por lo que este criterio no es aplicable a su ejecución.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Criterio UGA 110	Vinculación con el proyecto
AO2. Se permitirán las actividades agroturísticas siempre y cuando se desarrollen de manera organizada, planificada y aprobadas por la autoridad competente.	El proyecto no corresponde al sector agroturístico, por lo que este criterio no es aplicable a su ejecución.
AO3. Se promoverá que las instalaciones agroturísticas cuenten con sistemas especiales para separar sus residuos, así como para transportarlos a sitios de disposición final autorizados o degradarla biológicamente. Se evitará el uso de cualquier otro terreno como sitio de disposición final de sus residuos.	El proyecto no corresponde al sector agroturístico, por lo que este criterio no es aplicable a su ejecución.
AO4. Se promoverá que las instalaciones agroturísticas se establezcan en áreas de aprovechamiento sustentable sin afectar zonas forestales o relictos de vegetación.	El proyecto no corresponde al sector agroturístico, por lo que este criterio no es aplicable a su ejecución.
AO5. La autorización para la construcción de cualquier tipo de infraestructura o equipamiento para el agroturismo estará condicionada a la presentación en la Manifestación de Impacto Ambiental de un estudio previo que demuestren que no se generan impactos negativos significativos sobre zonas de valor ecológico que pudieran conducir a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	El proyecto no corresponde al sector agroturístico, por lo que este criterio no es aplicable a su ejecución.
IV1. Se fomentará la investigación ambiental basada en criterios científicos y con un compromiso social sobre desarrollo sustentable, tecnologías para el aprovechamiento sustentable de los recursos, bioindicadores, ecología humana y salud pública, ecología del paisaje, educación y comunicación ambiental, inventario, gestión y conservación de especies y ecosistemas, fragmentación y degradación de los ecosistemas, planificación ambiental, evaluación del impacto ambiental y restauración paisajística, cambio climático, cambio tecnológico en relación al medioambiente, geografía y medioambiente, política y medioambiente, calidad del aire local y global, manejo de residuos peligrosos y sustancias tóxicas, manejo de cuencas, entre otros.	El proyecto generará información que puede ser utilizada para la investigación científica sobre desarrollo sustentable, tecnologías para el aprovechamiento sustentable de los recursos, ecología del paisaje, gestión y conservación de especies y ecosistemas, fragmentación y degradación de los ecosistemas, planificación ambiental, evaluación del impacto ambiental y restauración paisajística, manejo de residuos peligrosos y sustancias tóxicas, manejo de cuencas, entre otros.
IV2. Las autoridades estatales y municipales establecerán los mecanismos adecuados para la divulgación de la información científica hacia la población local	Las obras y actividades del proyecto, los resultados de los inventarios florísticos y monitores de fauna, las metodologías utilizadas, los cálculos de erosión y pérdida infiltración, las medidas de mitigación a implementar serán difundidas en el Consejo Forestal del Estado de Chiapas.
AG1. Los organismos estatales y federales encargados de apoyar al sector agrícola deberán proporcionar la asistencia técnica adecuada, créditos suficientes y apoyar la comercialización de los productos del campo.	El proyecto no se encuentra dentro del sector agrícola, por lo tanto, no entrega apoyos a los productores de este.
AG2. Las autoridades del Gobierno del Estado y Federal promoverán y verificarán que los beneficiados de los programas de apoyo para cultivos básicos y oleaginosos realicen obras de conservación de suelos, establecimiento y mantenimiento de cercos vivos y la reforestación en sus predios a fin de garantizar una cobertura forestal parcial, contar con material para sombra y rompeviento, leña y refugio de la avifauna. En las cercas vivas se promoverá la diversificación de especies nativas.	El proyecto no es aplicable a las actividades de promoción y entrega de apoyos a productores agrícolas.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Criterio UGA 110	Vinculación con el proyecto
AG3. El uso y aplicación de insecticidas y herbicidas se realizará de acuerdo a la normatividad de la CICOPRAFEST (Comisión Intersecretarial para el Control, Producción y Uso de Pesticidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas).	Dentro de las actividades de desmonte, reforestación y relacionadas con el manejo de la vegetación no se utilizará agroquímico de ningún tipo.
AG4. El almacenamiento, uso alimentario y siembra de semillas y material vegetal transgénico para fines agrícolas, hortícolas, y pecuarios, será permitido únicamente mediante un estudio técnico y científico que demuestre que el material no afecta a los ecosistemas naturales, la salud humana y la del ganado, conforme a la Ley de Bioseguridad de Organismos Biogenéticamente Modificados.	No es aplicable el proyecto el almacenamiento, uso alimentario y siembra de semillas y material vegetal transgénico para fines agrícolas, hortícolas, y pecuarios.
AG5. Se evitará la expansión de la superficie agrícola a costa del desmonte, cinchamiento o muerte de la vegetación forestal por cualquier vía o procedimiento, así como la afectación al paisaje, la quema, remoción y barbecho de los ecosistemas de pastizales naturales y matorrales.	Los polígonos donde se realizará el desmonte han sido determinados conforme a los estudios técnicos para el mejoramiento de las condiciones viales del tramo carretero, y la ejecución de esta actividad se hará por medio manuales.
AG6. Los organismos estatales encargados de apoyar al sector agrícola crearán y mantendrán actualizado un padrón de agricultores. Los agricultores inscritos en el padrón del sector que seguirán los criterios de regulación ecológica en las prácticas agrícolas tendrán prioridad para acceder a los incentivos agrícolas.	No es aplicable al proyecto el presente criterio, pues el primero no conlleva actividades agrícolas.
AG7. En áreas de aprovechamiento agrícola contiguas a ecosistemas los productores deberán evitar la contaminación de estos ecosistemas por desechos derivados de la actividad agrícola.	El proyecto corresponde a la ejecución de obras y actividades de modernización de un tramo carretero existente, por lo que no se generarán desechos por la actividad agrícola.
AG8. Todos los ecosistemas naturales, tanto acuáticos como terrestres, existentes en la UGA donde se permite el uso agrícola, deberán ser identificados, protegidos, conservados y recuperados mediante un programa de conservación o de restauración.	Dentro de las medidas de mitigación y compensación propuestas por el proyecto se encuentra la implementación de un programa de conservación de suelos y de reforestación, con la finalidad de minimizar los efectos causados al medio ambiente por el proyecto.
AG9. Se fomentará la plantación de especies arbóreas maderables comerciales en las áreas agropecuarias abandonadas, como una alternativa productiva para el desarrollo regional.	Las medidas de rescate y reubicación de flora y de reforestación se propondrá, en primera instancia se realice sobre el margen exterior del derecho de vía del proyecto, dentro de las propiedades de los productores locales, con la finalidad de mejorar las condiciones ambientales de las zonas degradadas por actividades agropecuarias.
AG10. Se recomienda la práctica de sistemas agrosilvopastoriles (árboles, cultivos de temporada y animales/pastizales), dejando una franja mínima de 20 m de ancho de vegetación nativa sobre el perímetro del cultivo.	El proyecto no es aplicable al desarrollo de sistemas agroforestales.
AG11. La autoridad competente promoverá en los predios agrícolas la creación de guarda rayas y el uso responsable del fuego a fin de evitar incendios forestales.	El proyecto no consiste en el desarrollo de actividades agrícolas, sin embargo, dentro de medidas las preventivas para la ejecución de obras y actividades de este, se prohibirá el uso de fuego para la remoción de vegetación o para fogatas por parte del personal contratado. Asimismo, en las actividades de mantenimiento y limpieza del tramo carretero no se utilizará fuego.
AT1. En las unidades de producción donde se cultiven especies anuales se recomienda establecer un cultivo de cobertura al final de cada ciclo del cultivo que será	El proyecto no consiste en la implementación de actividades agrícolas.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Criterio UGA 110	Vinculación con el proyecto
incorporado como abono verde, o bien, utilizado como forraje en el siguiente ciclo.	
AT2. Las prácticas agrícolas tales como barbecho, surcado y terracéo deberán realizarse en sentido perpendicular a la pendiente.	El proyecto no consiste en la implementación de actividades agrícolas.
AT3. Se fomentará la técnica agrícola denominada labranza de conservación como medida para controlar la erosión de los suelos y otras prácticas agrícolas que cumplan con el mismo propósito.	El proyecto no consiste en la implementación de actividades agrícolas.
AR1. Las aguas con alto contenido de sales no deberán usarse para el riego de aquellos suelos con bajo poder de infiltración o con drenaje deficiente.	El proyecto no consiste en la implementación de actividades agrícolas.
AR2. El área de cultivo deberá estar separada de ríos y cuerpos de agua por una zona de amortiguamiento de 20 m de ancho.	El proyecto no consiste en la implementación de actividades agrícolas.
AR3. Se fomentará la instalación de sistemas de riego de bajo consumo de agua.	El proyecto no consiste en la implementación de actividades agrícolas.
AR4. Se evitará utilizar cauces naturales de agua para crear nuevos canales de drenaje o de riego. Los cauces convertidos en el pasado deberán mantener su cobertura vegetativa natural o, en su ausencia, dicha cobertura deberá ser recuperada.	El proyecto no consiste en la implementación de actividades agrícolas.
CC1. Entre las áreas de producción y los ecosistemas naturales deberá permanecer un espacio de separación mínima en el cual no se utilicen productos químicos.	El proyecto corresponde a la ejecución de obras y actividades de modernización de un tramo carretero, por lo tanto, no se trata de áreas de producción. Sin embargo, como se ha mencionado, el proyecto prohíbe el uso de agroquímicos.
CC2. Se deberán establecer y mantener zonas de vegetación entre el cultivo y las áreas de actividad humana, así como entre las áreas de producción y las orillas de los caminos públicos o de uso frecuente. Las zonas deberán consistir en vegetación nativa permanente con árboles, arbustos u otros tipos de plantas, con el fin de fomentar la biodiversidad, minimizar cualquier impacto visual negativo y reducir la deriva de agroquímicos, polvo y otras sustancias procedentes de las actividades agrícolas o de procesamiento.	En la medida que sea posible disponer de la autorización de los propietarios particulares, se establecerá los individuos de flora rescatada y del programa de reforestación en el margen exterior del derecho de vía, con el fin de fomentar la biodiversidad, minimizar cualquier impacto visual negativo y reducir la deriva de agroquímicos, polvo y otras sustancias procedentes de las actividades agrícolas o de procesamiento
CC3. Las plantaciones ubicadas en áreas cuya vegetación natural original es selva alta o mediana o bosque deberán establecer y mantener, como parte de su programa de conservación, sombra permanente y distribuida de forma homogénea en los cacaotales que cumpla con los siguientes requisitos: un mínimo de 70 árboles individuales por hectárea, entre los cuales exista un mínimo de 12 especies nativas, una densidad mínima de sombra de 40% en todo momento y un mínimo de dos doseles o estratos de copas de árboles de sombra.	El proyecto se localiza dentro de vegetación baja caducifolia (condiciones secundarias), por lo que es aplicable el criterio presente.
CC4. Todos los ecosistemas naturales, tanto acuáticos como terrestres, existentes en la UGA donde se permite el uso agrícola, deberán ser identificados, protegidos, conservados y recuperados mediante un programa de conservación o de restauración.	Dentro de las medidas de mitigación y compensación propuestos por el proyecto se encuentra la implementación de un programa de conservación de suelos y de reforestación, con la finalidad de minimizar los efectos causados al medio ambiente por el proyecto.
CC5. Las plantaciones deberán mantener la integridad de los ecosistemas acuáticos y/o terrestres, dentro o fuera de las áreas de producción, y no se permitirá su	El proyecto no contempla el establecimiento de plantaciones de ninguna índole.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Criterio UGA 110	Vinculación con el proyecto
destrucción o alteración como resultado de actividades de gestión o producción.	
CC6. Los organismos estatales encargados de apoyar al sector agrícola crearán y mantendrán actualizado un padrón de productores.	No es aplicable al proyecto el presente criterio, pues el primero no conlleva actividades agrícolas.
CC7. Los productores inscritos en el patrón del sector que seguirán los criterios de regulación ecológica en las prácticas agrícolas tendrán prioridad para acceder a los incentivos agrícolas.	Los objetivos y naturaleza del proyecto no pertenecen al sector agrícola, no contempla un padrón de productores que realicen actividades agrícolas.
CC8. Las áreas de aprovechamiento contiguas a áreas protegidas deberán establecer medidas para evitar la contaminación por desechos.	El proyecto dentro de las medidas de mitigación, establece una serie de lineamientos para evitar la contaminación por desechos y/o derrames.
CC9. Todas las aguas residuales de las plantaciones deberán contar con un sistema de tratamiento de acuerdo con su procedencia y el contenido de sustancias contaminantes. Los sistemas de tratamiento deberán cumplir con la legislación nacional y local vigente y contar con los permisos de operación respectivos.	El proyecto no se trata del manejo de plantaciones agrícolas. Sin embargo, la disposición y tratamiento de las aguas residuales originadas por las actividades del proyecto será conforme a la legislación nacional y local vigente, así como de las medidas establecidas en el presente estudio.
AC1. En el caso de introducción de especies exóticas para su cultivo, se deberá llevar a cabo la instalación de infraestructura que impida su fuga y se deberá garantizar que la actividad acuícola no produzca infiltración hacia el manto freático.	La ejecución del proyecto no está relacionado con el desarrollo de actividades acuícolas, por lo que no aplica este criterio.
GA1. Las áreas con vegetación arbustiva y pastizales con pendientes mayores a 20% sólo podrán utilizarse para el pastoreo en épocas de lluvias.	El proyecto no consiste en la implementación de actividades ganaderas.
GA2. Se preservarán o restaurarán los parches de vegetación natural en los predios ganaderos tomando en cuenta la representatividad de las comunidades vegetales presentes y su potencial como sitios de sombra para el ganado.	El proyecto no consiste en la implementación de actividades agrícolas.
GA3. Se establecerán los mecanismos con las autoridades competentes para que los apoyos a la actividad pecuaria sean condicionados a la presencia de acahuales que cubran el 10% de la superficie del predio o a la reforestación del 10% de la superficie de menor rendimiento con vegetación arbórea nativa.	El proyecto no consiste en la implementación de actividades agrícolas.
GA4. Las autoridades del Gobierno del Estado y Federal promoverán el establecimiento de cercos vivos a fin de contar con material para sombra, cortinas rompe viento, leña y refugio de la avifauna.	El proyecto no consiste en la implementación de actividades agrícolas.
GA5. Las Instituciones promoverán en los predios ganaderos la creación de guarda rayas y el uso responsable del fuego a fin de evitar incendios forestales.	El proyecto no consiste en la implementación de actividades agrícolas.
AH1. Los asentamientos humanos mayores a 1500 habitantes deberán contar con infraestructura para el acopio y/o manejo de desechos sólidos, aunado a programas de reciclamiento de residuos.	El mejoramiento del tramo carretero no afectará polígono de asentamiento humano.
AH2. En los asentamientos menores de 1500 habitantes, se formularán y aplicarán programas de reciclamiento de residuos.	El proyecto consiste en el mejoramiento de un tramo carretero, sin afectación de asentamientos humanos, o la ejecución de actividades dentro de las localidades.
AH3. Se evitará la disposición de aguas residuales, descargas de drenaje sanitario y desecho sólido en ríos, canales, barrancas o en cualquier tipo de cuerpo natural.	El mejoramiento del tramo carretero no afectará polígono de asentamiento humano. Sin embargo, durante la ejecución del proyecto no se permitirá la

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Criterio UGA 110	Vinculación con el proyecto
	descarga de aguas residuales sobre ningún cuerpo de agua o sitio.
AH4. Las poblaciones con más de 2,500 habitantes deberán contar con plantas de tratamiento de aguas residuales, cumpliendo la NOM-001-SEMARNAT- 1996.	El proyecto consiste en el mejoramiento de un tramo carretero, sin afectación de asentamientos humanos, o la ejecución de actividades dentro de las localidades.
AH5. Se promoverá que las poblaciones con menos de 2500 habitantes dirijan sus descargas hacia letrinas o, dependiendo de las características del medio en que se asientan, establezcan sistemas alternativos (por ejemplo, entramados de raíces) para el manejo de las aguas residuales.	Las obras y actividades del proyecto no realizarán dentro de asentamientos humanos.
AH6. Se deberá contar con estudios de riesgos naturales para prevenir afectaciones a la población.	El mejoramiento del tramo carretero no afectará polígono de asentamiento humano.
AH7. Se evitará el desmonte de la cobertura vegetal en áreas contiguas a cuerpos de agua para el establecimiento de asentamientos.	Las obras y actividades del proyecto no contemplan el establecimiento de asentamientos humanos.
AH8. Se mejorará la accesibilidad a las comunidades más aisladas mejorando la vialidad y los transportes y acercando los servicios de salud educación y telecomunicaciones	Con las mejoras en las condiciones viales del tramo carretero del proyecto se permitirá beneficiar a los habitantes de la región se favorecerá la accesibilidad a las comunidades más aisladas mejorando la vialidad y los transportes y acercando los servicios de salud educación y telecomunicaciones
AH9. Se establecerán los programas y se tomarán acciones concertadas e integrales para la prevención y la intervención en caso de peligros hidrometeorológicos y la restauración de las áreas afectadas	En la medida de disponer de la autorización de los propietarios particulares, se establecerá los individuos de flora rescatada y del programa de reforestación en el margen exterior del derecho de vía, con el fin de fomentar la biodiversidad, minimizar cualquier impacto visual negativo y reducir la deriva de agroquímicos, polvo y otras sustancias procedentes de las actividades agrícolas o de procesamiento
AU1. En las áreas urbanas se seguirán los criterios de los programas de desarrollo urbano autorizados, o se fomentará su actualización o creación en caso de que sean insuficientes o no existan.	El proyecto no se ejecutará dentro de áreas urbanas por lo que no es vinculante para el seguimiento de los criterios de algún programa de desarrollo urbano.
AU2. El desarrollo de las zonas de reserva urbana deberá efectuarse de forma gradual y con base en una óptima densificación de las áreas urbanas existentes.	No se realizarán actividades de desarrollo de zonas urbanas, esté criterio no es aplicable a los objetivos y naturaleza del proyecto.
AU3. Las vialidades y espacios abiertos deberán revegetarse con vegetación preferentemente nativa.	El proyecto no se realizará dentro áreas urbanas, sin embargo como parte de las medidas de mitigación y/o compensación por la modernización del camino se encuentran la reforestación de los márgenes del mismo.
AU4. Las vialidades y estacionamientos de los asentamientos urbanos e industriales deberán bordearse con vegetación arbórea nativa con la finalidad de mejorar las condiciones microclimáticas y aumentar la calidad estética.	No se realizarán vialidades ni estacionamientos dentro de asentamientos urbanos o instalaciones industriales.
AU5. La superficie mínima de áreas verdes será de 8 m ² /habitante, de acuerdo a la ONU y la OMS, aunque se recomienda alcanzar 12 m ² /habitante.	Este criterio se ha establecido para las áreas verdes dentro de las áreas urbanas (ciudades), debido a que el proyecto no realizará alguna dentro de estas no es aplicable este criterio.
AU6. Las poblaciones urbanas deberán contar con plantas de tratamiento de aguas residuales.	No aplica con los objetivos y naturaleza del proyecto.
AU7. Se promoverá la reutilización de las aguas tratadas provenientes de las plantas municipales de tratamiento de aguas residuales para riego de áreas verdes, asimismo se promoverá el reúso en la industria.	No aplica con los objetivos y naturaleza del proyecto.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Criterio UGA 110	Vinculación con el proyecto
AU8. El manejo y confinamiento de los lodos resultantes del tratamiento de aguas residuales deberá efectuarse en lugares adecuados promoviéndose, de acuerdo a la calidad de los lodos, su uso para fines agrícolas o de otra índole.	No aplica con los objetivos y naturaleza del proyecto.
AU9. La disposición final de los desechos sólidos se efectuará en rellenos sanitarios cuya localización deberá considerar los análisis de fragilidad geocológica y riesgo ante eventos naturales del presente estudio de ordenamiento.	Aun cuando las actividades del proyecto no se realizarán dentro de áreas urbanas, los residuos sólidos generados será manejados bajo un enfoque integral, en cumplimiento con la normatividad municipal existente
AU10. Los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos sólidos.	No aplica con los objetivos y naturaleza del proyecto.
AU11. Aunado a la construcción de un relleno sanitario se deberá construir una planta seleccionadora para el reciclaje de los residuos inorgánicos y una planta de composta para el tratamiento de los residuos orgánicos. Las actividades comerciales no deberán ser contaminantes.	No aplica con los objetivos y naturaleza del proyecto.
AU12. Se limitará la construir establos y corrales dentro del área urbana.	No aplica con los objetivos y naturaleza del proyecto.
AU13. En las inmediaciones de áreas urbanas que hayan sido afectadas por desmontes o por sobreexplotación forestal, se deberán establecer programas continuos de reforestación con especies nativas.	No aplica con los objetivos y naturaleza del proyecto. Sin embargo se realizarán acciones de reforestación.
CO9. Los usos del suelo en las áreas adyacentes a las playas de anidación de tortugas no deberán afectar las anidadas.	El proyecto no afectará áreas adyacentes a los sitios de anidación de tortugas.
CO10. Queda estrictamente prohibido capturar, perseguir, molestar o dañar en cualquier forma a ejemplares de las especies y subespecies de tortuga marina, así como coleccionar, poseer y comerciar con sus huevos o productos.	Una de las acciones establecidas dentro de las medidas de mitigación del proyecto, es que está estrictamente prohibido realizar acciones que afecten a las poblaciones de fauna silvestre, entre ellas la tortuga marina. Se implementará un programa de rescate y reubicación de especies de fauna silvestre, se capacitará al personal que participe en el proyecto para un manejo adecuado de los individuos de fauna.
CO11. Durante la temporada del desove de las tortugas marinas, de junio a noviembre, será responsabilidad de los administradores de los desarrollos turísticos implementar programas de vigilancia y protección de las tortugas que arriben a la playa, a fin de no intervenir con el desove, siendo estos administradores depositarios de la responsabilidad de protección de los nidos.	No se realizará ninguna actividad en las zonas de playa, se implementarán acciones de protección de fauna silvestre, principalmente las asociadas a las zonas costeras, como las tortugas.
CO12. Las autoridades estatal y municipal tomarán las medidas necesarias para evitar el tránsito de vehículos automotores sobre la playa, salvo el necesario para acciones de recolección de huevos, vigilancia y mantenimiento autorizados.	El proyecto no realizará actividades de tránsito en las zonas de playa, los vehículos utilizados tendrán restringido el acceso a estos sitios.
CO13. En playas de arribazón de tortugas la autoridad municipal impedirá el acceso a ganado vacuno, porcino, equino, ovino o de cualquier otra índole, o introducción de especies exóticas, ni el acceso de perros y gatos, así como la permanencia de residuos fecales de los mismos en la playa.	El proyecto no maneja o utiliza especies de ganado vacuno, porcino, equino, ovino, mucho menos la introducción de especies exóticas.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Criterio UGA 110	Vinculación con el proyecto
MH1. Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar, del ecosistema y su zona de influencia, de su productividad natural, de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos, de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.	La modernización del camino se realizará sobre el eje actual, rehabilitando las obras de drenaje y puentes que favorecen el flujo hidrológico del manglar.
MH2. Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el criterio anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar. Las obras y actividades de aprovechamiento no extractivo que se lleven a cabo en manglares requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría.	Las medidas de mitigación como el rescate y reubicación de flora y fauna, obras de conservación de suelos, protección de los recursos hídricos se plantean con la finalidad de mantener la integralidad del flujo hidrológicos, mantener las condiciones de las características y servicios ecológicos.
MH3. En zonas de manglar se permitirán la remoción parcial de árboles y ramas muertas, el trasplante y poda, siempre y cuando estas actividades sean contempladas dentro de las acciones de restauración, protección, investigación o conservación del manglar.	Se presenta ante la SEMARNAT, la manifestación de impacto ambiental modalidad regional, para que en términos de la normatividad aplicable, sea evaluada y se obtenga la autorización correspondiente a la materia.
MH4. Se delimitarán las áreas de importancia para aves migratorias, y tendrán un uso completamente restringido de los recursos.	A través de la implementación de un Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna, enfocados en especies enlistadas en la NOM-059- SEMARNAT-2010, dentro del cual se considera dar seguimiento a las actividades de reubicación, se dará cumplimiento a esta acción, además de apoyar la conservación de especies de interés.
MH5. La UGA deberá contar con un programa específico de restauración que garantice la recuperación del manglar así como la calidad del agua y los sedimentos.	Se establecerá una zona para la reubicación de especies de flora, así como implementar acciones no afectar las condiciones en que se desarrollan las poblaciones de aves migratorias
MH6. Se limitará la construcción de edificaciones en áreas inundables, pantanos, humedales que estén identificadas dentro de las áreas de alto riesgo en el mapa de riesgo ante eventos naturales.	Se implementará un programa de reforestación con especies del ecosistema de manglar, así como aquellas obras para la conservación de suelo y agua para proteger la calidad y disponibilidad de agua en la región, así como el recurso suelo.
MH7. En las áreas inundables, cuerpos de agua y pantanos quedará estrictamente prohibido cazar, capturar, molestar o dañar en cualquier forma a la fauna residente y migratoria.	No se realizará la construcción de edificaciones en áreas inundables, pantanos u otra área cercana al proyecto.
MH8. Se evitará la realización de caminos vecinales sobre áreas inundables y pantanos.	Dentro del programa de vigilancia ambiental quedará estrictamente prohibida la caza, captura o algún daño a la fauna residente o migratoria en las zonas inundables.
FO1. Los aprovechamientos forestales estarán sujetos a la resolución y especificaciones técnicas de los avisos, planes y programas de manejo que emita la autoridad competente.	Las actividades forestales estarán sujetas a lo señalado en el resolutivo de manifestación de impacto ambiental o lo señalado por la autoridad en la materia.
FO2. El programa de manejo forestal deberá considerar zonas de exclusión para el aprovechamiento forestal que garanticen la permanencia de corredores faunísticos.	No se ejecutarán actividades de aprovechamiento comercial.
FO3. Se promoverá la instalación de Unidades de Manejo Forestal.	No es aplicable este criterio a la ejecución del proyecto, debido a que no es parte de sus objetivos y naturaleza la administración y organización del sector forestal,

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Criterio UGA 110	Vinculación con el proyecto
	como la instalación de Unidades de Manejo Forestal (UMAFOR).
FO4. Las actividades de aprovechamiento y fomento forestal deberán considerar lo planteado en los Estudios Regionales Forestales.	La ejecución del proyecto no se relaciona con actividades de aprovechamiento, sin embargo se realizarán acciones de fomento como la reforestación y rescate de flora, como una medida de mitigación de la modernización de un camino existente.
CA1. La autoridad competente establecerá un programa de saneamiento a corto, mediano y largo plazo para los cuerpos de agua y zonas inundables contaminadas.	Se presenta ante la SEMARNAT el programa de protección de los componentes hídricos en la zona del proyecto, con la finalidad de mantener adecuadas condiciones en las zonas inundables y cuerpos de agua.
CA2. La autoridad competente restaurará la vegetación a la orilla de los cuerpos de agua.	Se presenta ante la SEMARNAT los programas de restauración ecológica, así como acciones de rescate y reubicación de flora y actividades de reforestación para el ecosistema de manglar.
CA3. Las autoridades competentes fomentarán entre los pescadores, prestadores de servicios turísticos y desarrolladores turísticos el empleo de tecnologías de bajo impacto ambiental a los cuerpos de agua.	El proyecto no contempla actividades relacionadas con los sectores de pesca y turismo.
CA4. La explotación de los recursos pesqueros será autorizada por parte de la autoridad competente con base en un estudio de capacidad de carga del cuerpo de agua para garantizar la sustentabilidad de las poblaciones ícticas.	La ejecución del proyecto no se relaciona con la ejecución de actividades pesqueras.
PS3. Se evitará la disposición de residuos sólidos, líquidos y derivados de la pesca en la playa y ZOFEMATAC a cielo abierto, así como en manglares y dunas costeras. la disposición de estos residuos deberá ser en los sitios previamente autorizados.	Dentro de los programas ambientales propuestas se realizarán acciones de manejo integral de residuos, disponiendo de sitios temporales para el acopio de los residuos, con contenedores para cada tipo, debidamente etiquetados, su transporte y disposición final se realizará conforme lo marcan los instrumentos normativos existentes.
PS4. Para evitar la afectación de la flora y fauna asociada a los manglares, los campamentos pesqueros deberán estar fuera del manglar y su zona de influencia (100m).	No se establecerán campamentos pesqueros, como parte de la ejecución de las obras y actividades del proyecto.
EX1. Los predios sujetos a explotación minera deberán contar con una manifestación de impacto ambiental y cumplir con las medidas de mitigación y restauración del sitio.	El proyecto no consiste en la implementación de actividades mineras.
EX2. Los recursos minerales no metálicos se explotarán en forma intensiva y racional, mediante la capacitación adecuada de los propietarios y empresarios y el acceso a créditos indispensables para iniciar su explotación, considerando su rentabilidad.	El proyecto no consiste en la implementación de actividades mineras.
EX3. La Industria extractiva estará sujeta a las autoridades ambientales y normatividad correspondientes.	El proyecto no consiste en la implementación de actividades mineras.
EX4. El aprovechamiento de materiales pétreos en cauces de ríos y arroyos, se justifica cuando el aprovechamiento consiste en retirar los materiales excedentes en zonas de depósito, para la rectificación y canalización del cauce propiciando la consolidación de bordos y márgenes.	El proyecto no consiste en la implementación de actividades mineras.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

III.2.2. Vinculación con áreas de importancia para la conservación.

III.2.2.1. Áreas Naturales Protegidas.

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas (Artículo 3, inciso II, LGEEPA).

En el ámbito federal, se crean mediante un decreto presidencial y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la LGEEPA, su Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas (RLGEEPAMANP), el programa de manejo y los programas de ordenamiento ecológico. Están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley.

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) administra actualmente **182 áreas naturales** de carácter federal que representan **90 839 521.55 hectáreas** y apoya 339 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación, con una superficie de 506 912 hectáreas.

De la superficie total de Áreas Naturales Protegidas, 21 886 691 hectáreas corresponden a superficie terrestre protegida, lo que representa el 11.14% de la superficie terrestre nacional. En lo que respecta a superficie marina se protegen 69,458,748 hectáreas, lo que corresponde al 22.05% de la superficie marina del territorio nacional.

III.2.2.1.1. ANP de carácter federal.

Acorde a lo que establece la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), en el Estado de Chiapas se ubican un total de 19 áreas naturales protegidas de competencia federal, como se muestran en la Tabla III.14.

Tabla III. 14. ANP de carácter federal decretadas en el estado de Chiapas.

No.	Nombre del Área	Categoría de Manejo	Superficie (ha)**	Superficie Terrestre (ha)	Superficie Marina (ha)	Fecha de decreto
1	Bonampak	Monumento Natural	4 357.400	4 357.400	0	21/08/1992
2	Cañón del Sumidero	Parque Nacional	21 789.419	21 789.419	0	08/12/1980
3	Cascada de Agua Azul	Área de Protección de Flora y Fauna	2 580.000	2 580.00	0	29/04/1980
4	Chan-Kin	Área de Protección de Flora y Fauna	12 184.987	12 0184.988	0	21/08/1992
5	El Triunfo	Reserva de la Biosfera	119 177.290	119 177.290	0	13/03/1990
6	La Encrucijada	Reserva de la Biosfera	144 868.159	115 652.730	29 215.425	06/06/1995
7	La Sepultura	Reserva de la Biosfera	167 309.862	167 309.860	0	06/06/1995
8	Lacan-Tun	Reserva de la Biosfera	61 873.960	61 873.960	0	21/08/1992
9	Lagunas de Montebello	Parque Nacional	6 425.493	6 425.493	0	16/12/1959
10	Metzabok	Área de Protección de Flora y Fauna	3 368.359	3 368.359	0	23/09/1998
11	Montes Azules	Reserva de la Biosfera	331 200.000	331 200.000	0	12/01/1978
12	Nahá	Área de Protección de Flora y Fauna	3 847.416	3 847.416	0	23/09/1998
13	Pacífico Mexicano Profundo*	Reserva de la Biosfera	43 614 120.190	0.00	43 614 120.190	07/12/2016
14	Palenque	Parque Nacional	1 771.950	1 771.950	0	20/07/1981
15	Playa de Puerto Arista	Santuario	212.486	212.486	0	29/10/1986
16	Selva El Ocote	Reserva de la Biosfera	101 288.151	101 288.151	0	27/11/2000
17	Volcán Tacaná	Reserva de la Biosfera	6 378.370	6 378.370	0	28/01/2003
18	Yaxchilán	Monumento Natural	2 621.252	2 621.252	0	21/08/1992

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

No.	Nombre del Área	Categoría de Manejo	Superficie (ha)**	Superficie Terrestre (ha)	Superficie Marina (ha)	Fecha de decreto
19	Zona de Protección Forestal en los terrenos que se encuentran en los municipios de La Concordia, Ángel Albino Corzo, Villa Flores y Jiquipilas	Área de Protección de Recursos Naturales	177 546.170	177 546.170	0	20/03/1979

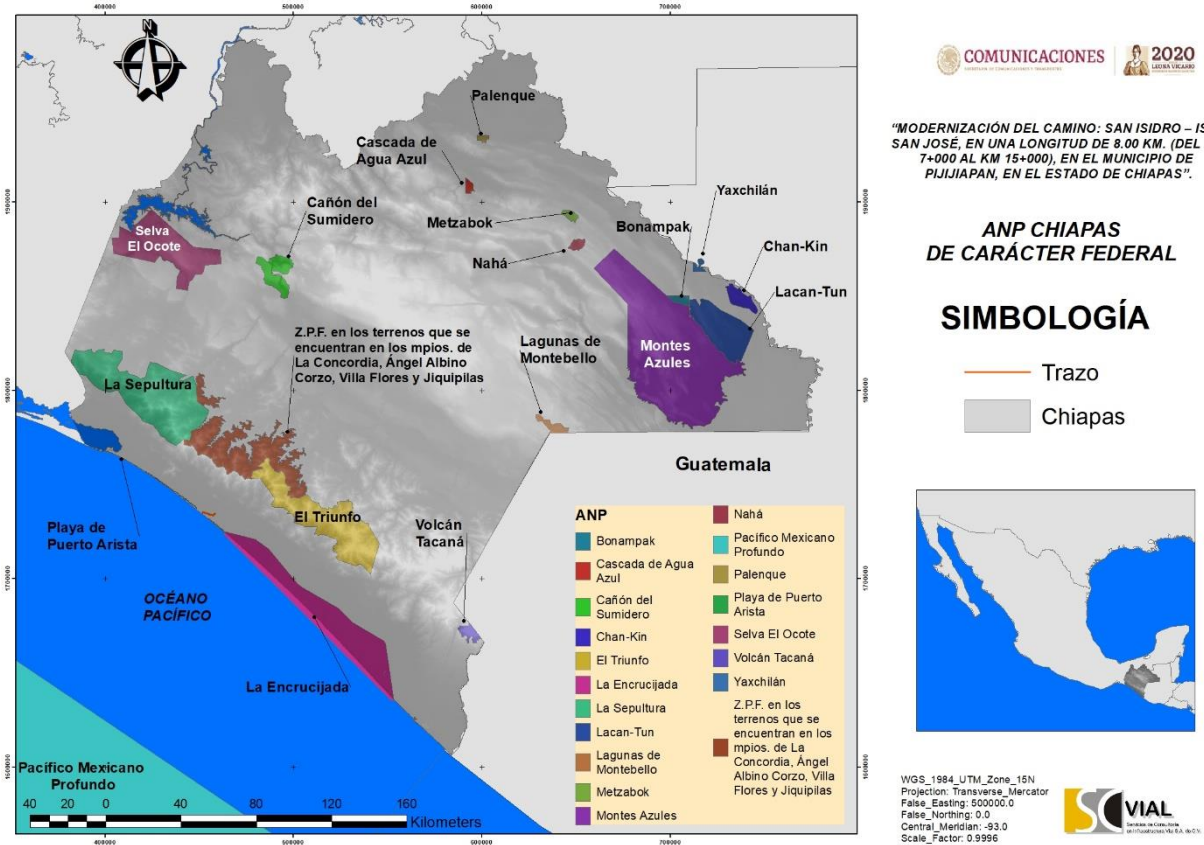


Figura III. 6. ANP de carácter federal en el estado de Chiapas.

III.2.2.1.2. ANP de carácter estatal.

Las Áreas Naturales Protegidas son porciones terrestres o acuáticas del territorio estatal representativas de sus diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado por la actividad del ser humano o aquellas que, a pesar de haber sido afectadas, requieran ser sometidas a programas de preservación o de restauración por su relevancia particular para el Estado. Dichas áreas quedaran sujetas al régimen previsto en la Ley ambiental para el estado de Chiapas y los demás ordenamientos legales aplicables.

Los habitantes, propietarios, poseedores o titulares de otros derechos sobre tierras, aguas y bosques comprendidos dentro de Áreas Naturales Protegidas de jurisdicción estatal deberán sujetarse a las modalidades que de conformidad con la presente Ley establezcan los decretos o certificaciones por los que se constituyan dichas áreas, así como a las demás previsiones contenidas en el programa de manejo y en los programas de ordenamiento ecológico del territorio que correspondan.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

En las Áreas Naturales Protegidas de jurisdicción estatal, no podrá autorizarse la creación de nuevos centros de población, así como también queda prohibida la introducción de especies exóticas invasoras.

El establecimiento de Áreas Naturales Protegidas, sitios prioritarios y corredores biológicos para la conservación de jurisdicción estatal y municipal tendrán como propósito:

- Conservar y proteger los recursos naturales.
- Garantizar la preservación de las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras, las que se encuentren sujetas a protección especial o en alguna categoría prevista en las Normas Oficiales Mexicanas, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables.
- Preservar campos, sitios propicios para el estudio, investigación científica y el monitoreo de los ecosistemas y de su equilibrio, así como para desarrollar educación ambiental.
- Generar, rescatar y divulgar conocimientos, prácticas y tecnologías tradicionales o nuevas, que permitan el uso múltiple y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en el territorio del Estado.
- Disminuir el riesgo de desastres naturales que puedan afectar poblados, vías de comunicación, instalaciones industriales, aprovechamientos agrícolas y ganaderos; mediante la preservación, protección y restauración de áreas forestales, contribuyendo a la conservación del ciclo hidrológico de cuencas y absorción de carbono; así como aquellos elementos circundantes con los que se relacione ecológicamente el área.
- Proteger sitios escénicos para asegurar la calidad del ambiente y promover el turismo de naturaleza y de bajo impacto.
- Dotar a la población de áreas para su esparcimiento promoviendo una cultura ambiental, mediante la participación social y con el fin de mejorar la calidad de vida.

A nivel estatal, Chiapas ha decretado 24 áreas naturales protegidas (Tabla III.15), las cuales cubren una superficie de 171 121.1558 hectáreas. Al igual, que las de carácter federal, el proyecto no altera ningún polígono.

Tabla III. 15. ANP de carácter estatal decretadas en Chiapas

Nombre	Fecha de decreto	Categoría	Superficie (ha)
Tzama Cum Pumy	03/11/2006	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	101.4935
Sistema Lagunar Catazaja	03/11/2006	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	40 969.7919
La Pera	15/11/2006	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	7 474.0205
Humedales La Libertad	03/11/2006	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	5 354.9551
Cerro Meyapac	15/11/2006	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	1 741.6695
La Sepultura	05/06/1995	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	11 792.4015
La Encrucijada	05/06/1995	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	5 501.2940
Volcán Tacaná	11/10/2000	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	4 280.7973
La Lluvia	07/06/2000	Reserva Estatal	106.9728
El Gancho Murillo	16/06/1999	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	4 266.0945
El Cabildo Amatal	16/06/1999	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	2 637.9339
Pico El Loro-Paxtal	22/11/2000	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	60 993.9451
Fracción del Predio Santa Ana	19/06/1996	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	511.9038
Rancho Nuevo	28/03/1990	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	1 691.4657
Chanal	04/05/1972	Áreas Naturales Típicas	4 242.9094
El Canelar	02/08/1995	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	109.2726
La Concordia Zaragoza	04/05/1972	Áreas Naturales Típicas	16 409.3969
Gertrude Duby	06/07/1994	Reserva Biótica	64.3501
Huitepec - Los Alcanfores	07/03/2007	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	102.3843
El Zapotal	19/09/1990	Centro Ecológico Recreativo y Zona de Amortiguamiento	190.3024
El Recreo	13/03/1996	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	44.6075

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Nombre	Fecha de decreto	Categoría	Superficie (ha)
Cerro Mactumatza	16/07/1997	Reserva Estatal	608.5901
Humedales de Montaña La Kisst	01/02/2008	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	110.1357
Humedales de Montaña María Eugenia	01/02/2008	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	115.2095
Sierra de Tabasco	24/02/1988	Reserva Ecológica	1 699.2583

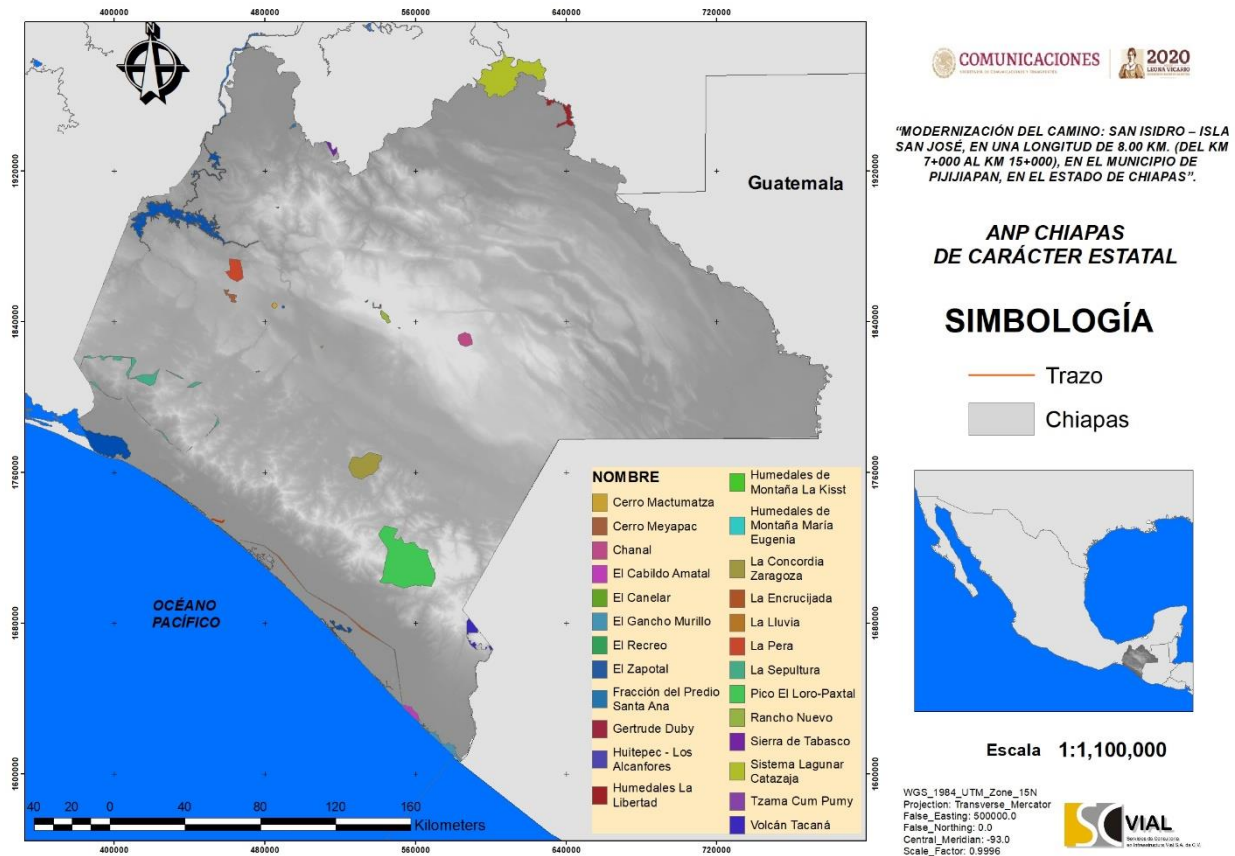


Figura III. 7. ANP de carácter estatal en Chiapas.

El proyecto "Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas" no se interna ni se localiza dentro de algún polígono decretado como área natural protegida, tanto a nivel federal como estatal o municipal. En la Tabla III.16 se presenta la distancia que guarda el proyecto con respecto a las ANP federales y estatales más cercanas al mismo.

Tabla III. 16. Distancia del proyecto a las ANP más cercanas.

ANP	Carácter Federal/Estatal	Superficie (ha)	Distancia al trazo (Km)
Reserva de la Biósfera La Encrucijada	Federal	114 868.15	10.99
Reserva de la Biósfera El Triunfo	Federal	119 177.29	20.86
Reserva de la Biósfera La Sepultura	Federal	167 309.86	37.55

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

ANP	Carácter Federal/Estatal	Superficie (ha)	Distancia al trazo (Km)
Zona de Protección Forestal en los terrenos que se encuentran en los mpios. de La Concordia, Ángel Albino Corzo, Villa Flores y Jiquipilas	Federal	117,546.17	15.65
Zona Sujeta a Conservación Ecológica La Encrucijada	Estatal	8 884.50	13.62
Zona Sujeta a Conservación Ecológica La Sepultura	Estatal	11 852.38	41.47
Área Natural Típica La Concordia Zaragoza	Estatal	111 350.00	66.42
Zona Sujeta a Conservación Ecológica Cordón Pico El Loro-Paxtal	Estatal	61 268.34	79.04

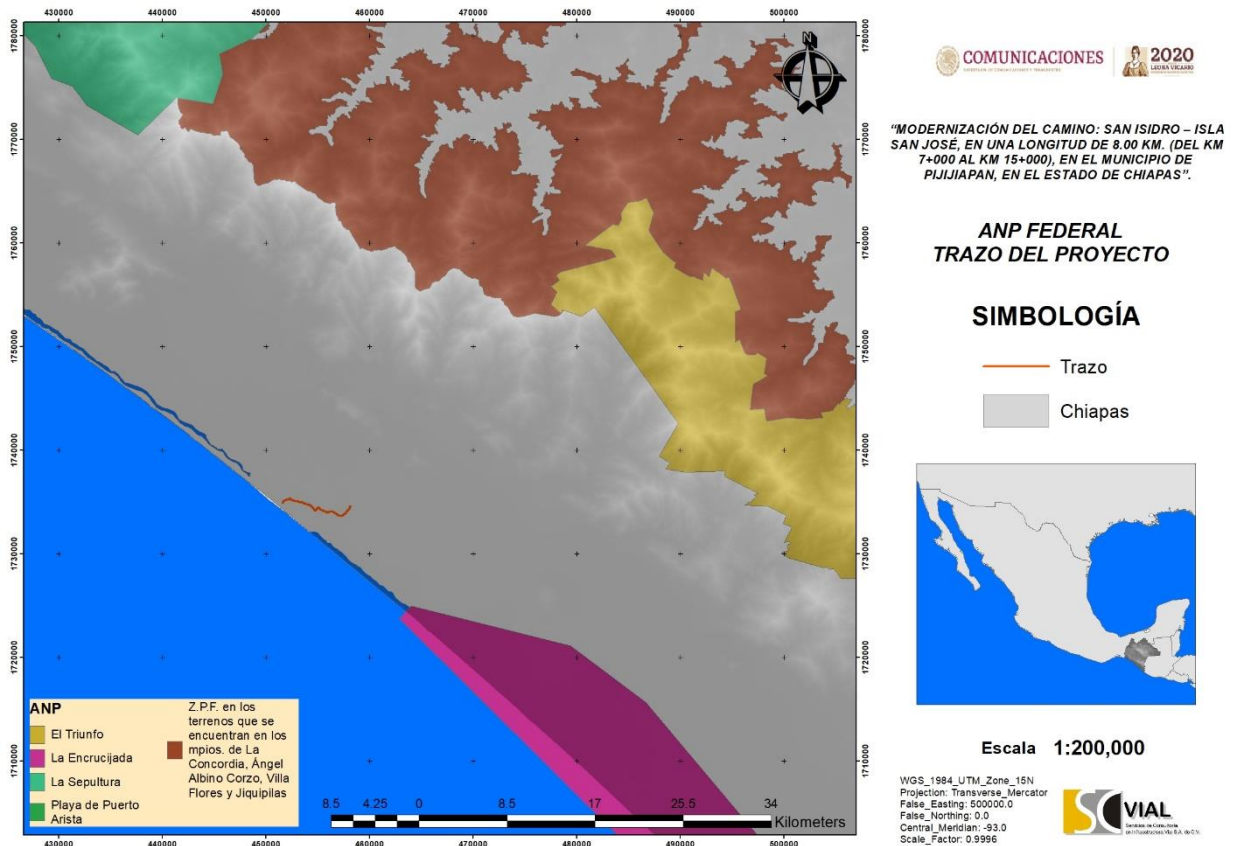


Figura III. 8. Ubicación del proyecto con respecto a las ANP federales.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

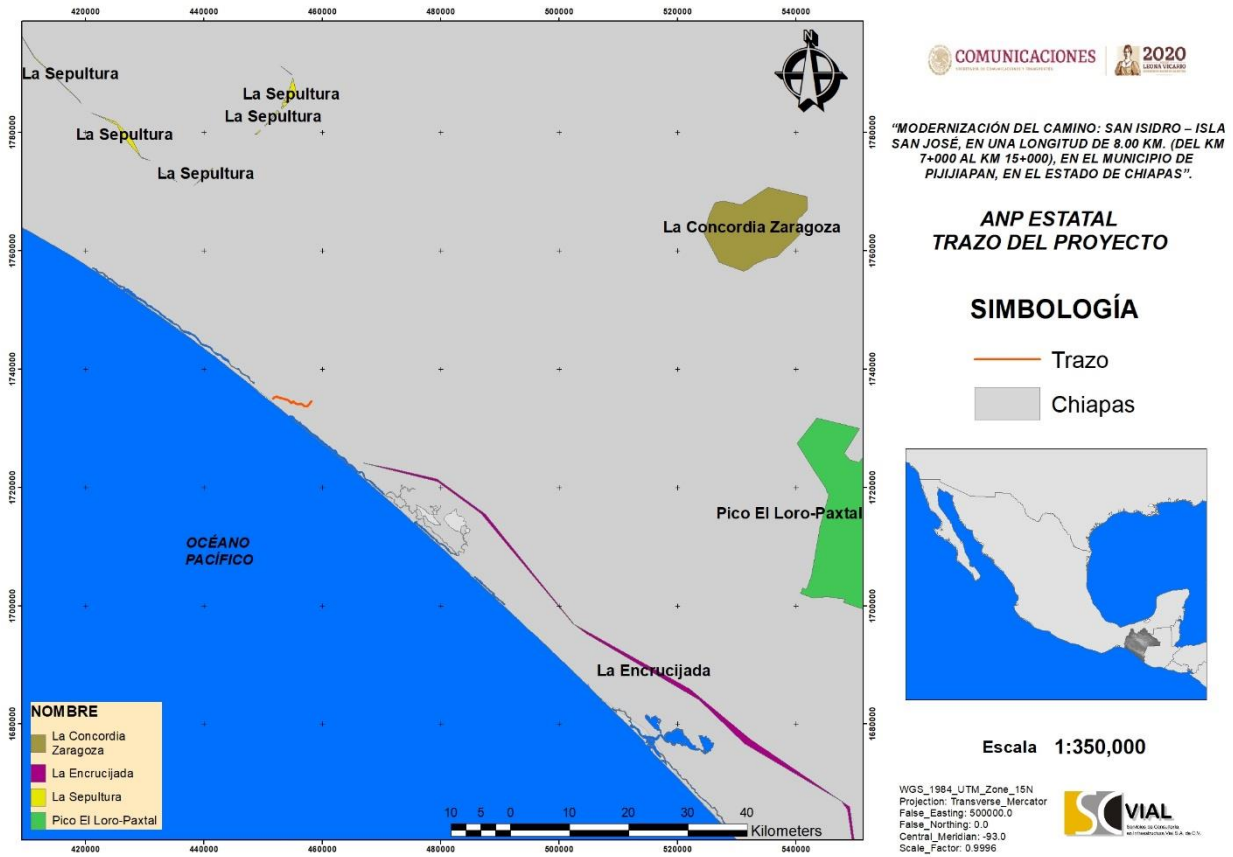


Figura III. 9. Ubicación del proyecto con respecto a las ANP estatales.

III.2.2.2. Otras áreas de atención prioritaria.

La regionalización ambiental, mediante un análisis de las condiciones particulares de los ecosistemas, centra su objetivo principal en incluir toda la heterogeneidad ecológica que prevalece dentro de un determinado espacio geográfico para, así, proteger hábitats y áreas con funciones ecológicas vitales para la biodiversidad, las cuales no hubiesen sido consideradas con otro tipo de análisis.

Para ello, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre (regiones terrestres prioritarias), marino (regiones prioritarias marinas) y acuático epicontinental (regiones hidrológicas prioritarias), se definieron las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquellas con mayores posibilidades de conservación en función a aspectos sociales, económicos y ecológicos.

Adicionalmente, estas regiones comprenden instrumentos de planeación territorial representativos de las regiones biogeográficas descritas para el país, así como sus diversos ecosistemas terrestres y acuáticos. Incluyen 152 regiones terrestres que cubren 515 558 km², 70 regiones marinas que comprenden una superficie de 1 378 620 km² de las zonas costeras y oceánicas que forman parte de la zona económica exclusiva, 110 regiones hidrológicas en un área de 777 248 km² de las principales cuencas hidrográficas del país y 219 áreas de importancia para la conservación de aves con una cobertura de 309 655 km².

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

III.2.2.2.1. Regiones Terrestres Prioritarias.

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) son unidades establecidas desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

De acuerdo con el trazo del proyecto referido, se observa que este se encuentra dentro la RTP-133. El Triunfo – La Encrucijada – Palo Blanco, tal como se observa en la Figura III.10.

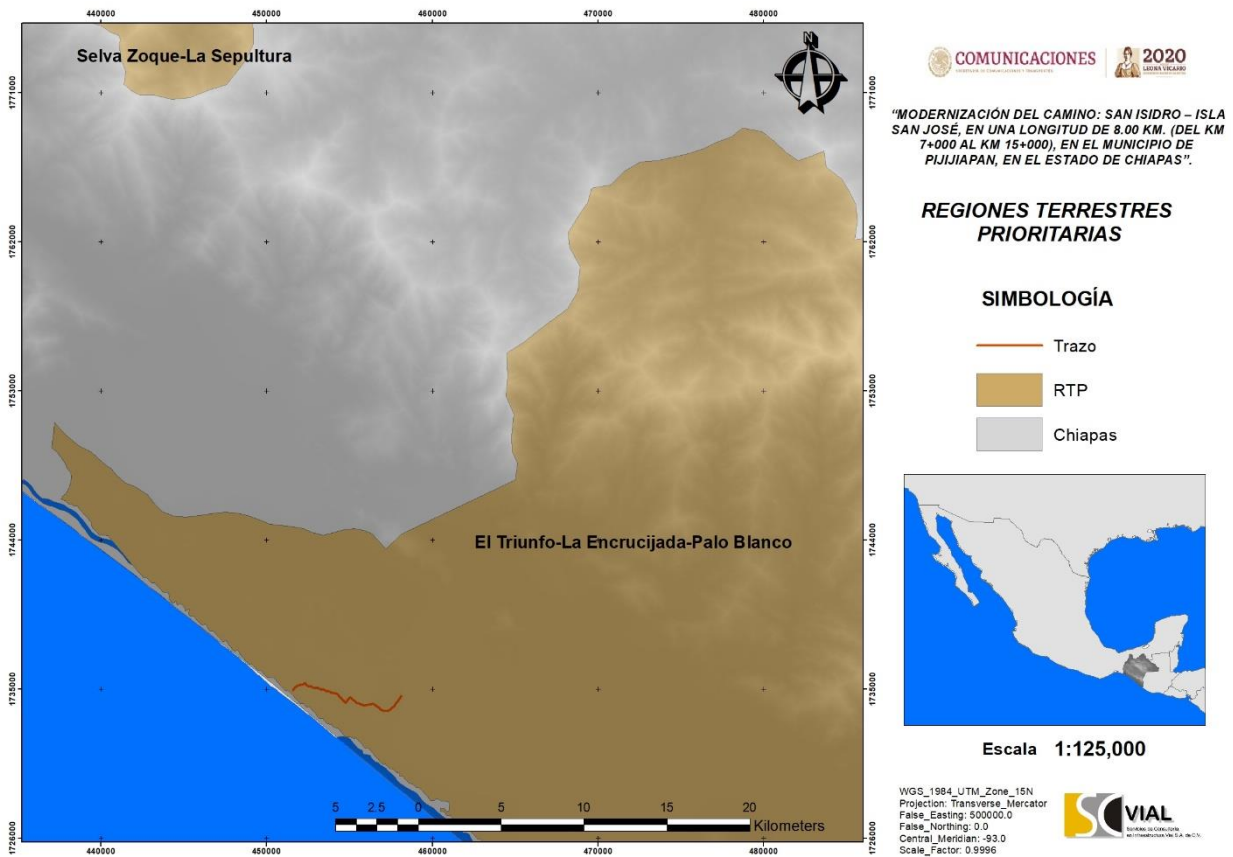


Figura III. 10. Ubicación del proyecto en la RTP-133. El Triunfo-La Encrucijada-Palo Blanco.

A continuación, en la Tabla III.17 se presenta la ficha técnica de RTP-133. El Triunfo – La Encrucijada – Palo Blanco, así como la vinculación del proyecto con los lineamientos y criterios de regulación de esta.

Tabla III. 17. Vinculación del proyecto con la RTP-133. El Triunfo- La Encrucijada – Palo Blanco.

A. Ubicación geográfica	
Coordenadas extremas: Latitud N: 14° 48' 00" a 16° 00' 00"	
Longitud W: 92° 24' 00" a 93° 35' 24"	
Entidades: Chiapas.	
Municipios: Acacoyagua, Acapetagua, Ángel Albino Corzo, Escuintla, Huehuetán, Huixtla, Mapastepec, Mazatán, Motozintla, Pijijiapan, Siltepec, Tonalá, Villa Comaltitlán, Villa Corzo.	
Localidades de referencia: Tapachula, Chis.; Huixtla, Chis.; Mapastepec, Chis.; Pijijiapan, Chis	
B. SUPERFICIE	
Superficie: 5,786 km ²	

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

<p>Valor para la conservación: 3 (mayor a 1,000 km²)</p>
<p>C. CARACTERÍSTICAS GENERALES</p> <p>Se considera como una región prioritaria con un gradiente altitudinal de la costa de Chiapas hasta por arriba de los 2,500 msnm. Región con refugios primarios del Pleistoceno, de alta diversidad biológica y climática. Es además una zona de captación hidrológica importante y presenta una diversidad ecosistémica alta. Registra la vegetación record de altura del país, lo mismo que los manglares, rojo y blanco, más altos de México. Diversidad de aves migratorias arriban a la región. Existe presencia de numerosas especies prioritarias por su grado de amenaza o riesgo, así como algunas endémicas y otras de rasgos muy restringidos. Es una de las áreas más grandes de bosque mesófilo del país, su altísima diversidad le convierte en prioritaria para la salvaguarda de una porción importante de las especies del estado. Esta RTP comprende en esencia dos ANP: El Triunfo y la Encrucijada, además del área intermedia, con un nivel de perturbación significativo, en que predomina como uso del suelo el pastizal cultivado y la agricultura de temporal. En el ANP El Triunfo el tipo de vegetación más significativo es el bosque mesófilo de montaña, aunque se presenta también el bosque de coníferas, eventualmente asociado con encino; en el piedemonte, se mezcla con la agricultura de temporal se presenta la selva alta perennifolia. En La Encrucijada hay un predominio de manglar.</p>
<p>D. ASPECTOS CLIMÁTICOS (Y PORCENTAJE DE SUPERFICIE)</p> <p>Tipo(s) de clima:</p> <p>Aw2. Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm y precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual</p> <p>Am. Cálido húmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C, con precipitación anual mayor de 1,000 mm y precipitación del mes más seco de 0 a 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual (22% superficie de la RTP).</p> <p>(A)C(m). Semicálido, templado húmedo, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C; con precipitación anual mayor de 1,000 mm y precipitación del mes más seco de 0 a 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% del total anual (13% superficie de la RTP)</p> <p>C(m) Templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C, húmedo, precipitación anual mayor de 500 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias, lluvias de verano del 5% al 10.2% anual (8%superficie de la RTP).</p> <p>C(w2)x'. Templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C, subhúmedo, precipitación anual de 200 a 1,800 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias de verano mayores al 10.2% anual (7%superficie de la RTP).</p>
<p>E. ASPECTOS FISIOGRAFICOS</p> <p>Geoformas: Sierra, estero, llanura costera, piedemonte, valles, lomeríos, barra, cañadas.</p> <p>Unidades de suelo (Clasificación FAO-Unesco, 1989) y porcentaje de superficie:</p> <p>Cambisol crómico (CMx). Suelo que tiene un horizonte A ócrico, muy claro, con muy poco carbono orgánico, muy delgado, y duro y macizo cuando se seca; este horizonte posee un grado de saturación de 50% o más en al menos los 20 a 50 cm superficiales, sin ser calcáreo a esta profundidad; tiene un horizonte B cámbico (de alteración con color claro y muy bajo contenido de materia orgánica, textura fina, estructura moderadamente desarrollada, con significativo contenido de arcilla y evidencia de eliminación de carbonatos; este horizonte tiene un color pardo fuerte a rojo. Este suelo carece de propiedades gleicas (alta saturación con agua) en los 100 cm superficiales, con un grado de saturación menor del 50%; carece, asimismo, de propiedades sálicas. Representa el 41% de superficie de la RTP.</p> <p>Leptosol lítico (LPq). Suelo somero, limitado en profundidad por una roca dura continua o por una capa continúa cementada dentro de una profundidad de 10 cm a partir de la superficie. Representa el 37% de superficie de la RTP.</p> <p>Acrisol háplico (ACh). El acrisol es un suelo con un horizonte árgico, subsuperficial, con alto contenido de arcilla y una textura franco-arenosa o muy fina y un grado de saturación menor del 50%, por lo menos dentro de una profundidad de 125 cm a partir de la superficie; el acrisol háplico dispone de una concentración relativamente pobre de carbono orgánico en los 100 cm superficiales; a pesar del contenido de arcilla, carece de manchas gruesas con matices rojos con contenido férrico, así como de plintita (mezcla rica en hierro y pobre en materia orgánica); carece también de propiedades gleicas (alta saturación con agua). Representa el 22% de superficie de la RTP.</p>
<p>F. ASPECTOS BIÓTICOS</p> <p>Diversidad ecosistémica: Valor para la conservación: 3 (alto)</p>

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

<p>Heterogeneidad relacionada con el gradiente altitudinal pero incluso con condiciones particulares de valles intermontanos en la sierra.</p> <p>Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representados en esta región, así como su porcentaje de superficie son:</p> <p>Agricultura, pecuario y forestal. Actividad que hace uso de los recursos forestales y ganaderos, puede ser permanente o de temporal. Representa el 72% de la RTP.</p> <p>Bosque mesófilo de montaña. Bosque con vegetación densa, muy húmedos, de clima templado. Sólo se presenta en laderas superiores a los 800 m. Representa el 13% de la RTP.</p> <p>Manglar. Vegetación halófila densa dominada por mangles en zonas costeras, estuarinas y fangosas, siempre zonas salobres. Pueden alcanzar los 25 m. Representa el 9% de la RTP.</p> <p>Otros. Representa el 6% de la RTP.</p>	
	Valor para la conservación
Integridad ecológica funcional: Hay partes de la región bien conservadas, pero también se presentan zonas degradadas.	3 (medio)
Función como corredor biológico: Esta RTP posee continuidad con las demás del sur de Chiapas y con los ecosistemas tropicales de Guatemala y del sur de la península de Yucatán lo cual la hace relevante como corredor biológico.	3 (alto)
Fenómenos naturales extraordinarios: Migración de aves acuáticas, hábitat "relictual" de algunas especies (quetzal, pavón); refugio pleistocénico, se encuentra 75% de las especies de aves chiapanecas (aproximadamente 66% de las del país) y una proporción importante de la fauna de Chiapas y por ende del país.	3 (muy importante)
Presencia de endemismos: Orquídeas, aves y reptiles.	2 (medio)
Riqueza específica: Orquídeas, mamíferos, aves y reptiles. En El Triunfo se han documentado 989 especies vegetales para la reserva y su zona de amortiguamiento, lo que representa 12% de las especies del estado. Además, presenta la planta <i>Eupatorium</i> sp., reportada solamente por unos cuantos científicos como endémica de la zona. En cuanto a fauna, El Triunfo es una de las reservas más diversas del país. Los vertebrados terrestres de la reserva representan 24% con relación al país y 47% de las especies de Chiapas. Se han registrado 392 especies de aves lo que constituye 36.7% de las aves de México, 74 son especies migratorias neotropicales. La variedad de tipos de vegetación que se presentan en la reserva la convierten en un refugio para un gran número de especies de fauna silvestre, como el pavón, el quetzal, la tangara de alas azules, el pajuil, el jaguar, el tapir, el ocelote, el tigrillo y el dragoncillo verde. Esta zona también presenta especies endémicas como la salamandra del cerro Ovando (<i>Dendrotriton xolocalcae</i>). En la Encrucijada se presentan grandes y complejos macizos forestales de manglar entre los que destacan el mangle rojo (<i>Rhizophora mangle</i>), que es el más abundante, el mangle negro o botoncillo (<i>Conocarpus erectus</i>), el mangle blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>), mangle amarillo (<i>Rhizophora harrisonii</i>) y el madre sal (<i>Avicennia germinans</i>); grandes zonas de tulares y popales con especies como el tule (<i>Typha</i> sp.), es común encontrar en el sotobosque el helecho, la piñuela y el lirio, popal, platanillo, así como especies de <i>Heliconia</i> sp., <i>Calathea</i> sp., entre otros. También podemos encontrar relictos importantes de selva mediana subperennifolia donde se encuentran especies comunes, tal es el caso del chicozapote (<i>Manilkara zapota</i>), cedro (<i>Cedrela odorata</i>), amates (<i>Ficus</i> sp.), guanacaste, palma real, col, chocohuite, castaño, ceiba, caobilla, entre otras. En la selva baja caducifolia se pueden encontrar especies comunes como el mezquite, guamúchil, <i>Acacia farnesiana</i> , <i>Croton</i> sp, entre los más importantes. La encrucijada es sostén para una amplia diversidad de fauna de las cuales destacan más de 90 especies de aves migratorias, como: la cerceta azul, pelicano blanco, fragata, el sanquilargo, entre otros, así como aves raras que utilizan el área como sitio de anidación entre las que destacan: la espatula rosada, la garza cándida y el cigüeñón y una de las especies de aves única en el estado, la matraca chupahuevo. De las 45 especies de reptiles encontramos al caimán, cocodrilo de río, la iguana verde, tortuga laúd, parlama, carey, golfina, así como tortugas de agua dulce, p. ej. tortuga crucilla o cruzalluchi, tortuga sabanera, tortuga negra y casquito amarillo. Esta área constituye uno de los refugios más importantes para el jaguar, el mono araña, venado cola blanca,	3 (alto)

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

ocelote, leoncillo, nutria, tepezcuintle, murciélago pescador, coatí o tejón, oso hormiguero, mapache, etc.	
Función como centro de origen y diversificación natural: Refugio pleistocénico (primario).	2 (importante)
G. ASPECTOS ANTROPOGÉNICOS	
Problemática ambiental: Entre los principales problemas están los incendios forestales, expansión de la frontera agropecuaria (café de sol y ganado vacuno), colonización irregular, en las laderas y partes altas; ganadería y cultivos (tabaco, plátano, mango, caña, cacao, etc.), en las partes bajas contaminación de corrientes de agua (uso de agroquímicos), obras civiles (canales, carreteras, urbanizaciones), saqueo de especies, destrucción del bosque y manglar primario.	
	Valor para la conservación
Función como centro de domesticación o) mantenimiento de especies útiles: Aguacates.	1 (poco importante)
Pérdida de superficie original: Las partes bajas, la planicie costera es la más agredida por cultivos, ganadería, contaminación y obras civiles.	2 (medio)
Nivel de fragmentación de la región: Si bien hay "continuidad" en la sierra, dada por el café y el cacao, en la mayor parte de la región las zonas "conservadas" son manchones pequeños.	3 (alto)
Cambios en la densidad poblacional: En El Triunfo la dinámica poblacional se expresa en altas tasas de crecimiento, con una mayoritaria población joven, reducidos grupos de población en pocos núcleos urbanos y el resto dispersa en pequeñas localidades. Dentro de la reserva fueron censadas 210 localidades con una población de 14,217 habitantes de los cuales 7,621 son hombres (53.60%) y 6,596 son mujeres (46.40%).	2 (bajo)
Presión sobre especies clave: En los manglares la desecación y la tala es la principal amenaza, la caza de depredadores y el uso de agroquímicos.	2 (medio)
Concentración de especies en riesgo: Sus porciones mejor conservadas (zonas núcleo de la reserva de la biosfera El Triunfo y de La Encrucijada) cuenta con poblaciones de especies en peligro, amenazadas y raras.	3 (alto)
Prácticas de manejo inadecuado: Las prácticas inadecuadas persisten en las partes bajas; la producción, de café tradicional (de sombra) se ve amenazada por el uso de agroquímicos y la sustitución por café de sol. A corto plazo: incendios forestales, tala inmoderada en el área de amortiguamiento, prácticas agrícolas inadecuadas, cultivo de estupefacientes, asentamientos humanos irregulares y planes de desarrollo sin consideración del impacto ambiental.	2 (medio)
H. CONSERVACIÓN	
	Valor para la conservación
Proporción del área bajo algún tipo de manejo adecuado: Aproximadamente 52%, entre la RB de El Triunfo (aproximadamente 120,000 ha.) y La Encrucijada (aproximadamente 145,000 ha.). Si se obtiene crédito al café de sombra colindante a las zonas núcleo de El Triunfo se podría incrementar el porcentaje.	2 (medio)
Importancia de los servicios ambientales: Captación de agua, alimenta las cuencas del Grijalva (Chicoasén, Angostura, Malpaso) de importancia hidroeléctrica (más 30% de la energía hidroeléctrica que se genera en México) y las lagunas costeras (camarones, larvas, peces, etc.).	3 (alto)
Presencia de grupos organizados: Hay varias organizaciones locales activas (IHN, Paconat, cafetaleros).	2 (medio)
Políticas de conservación: En la región trabaja actualmente el IHN, dispone también de infraestructura del Gobierno del Estado como autoridad de manejo de las áreas ya decretadas en la región (El Triunfo y La Encrucijada); adicionalmente, la UACH (Chiapas) ha realizado y mantiene algunos proyectos asociados con la acuicultura y antes con cuestiones indígenas. Han contribuido con la protección del área numerosas personas e instituciones. Existen algunas organizaciones no gubernamentales nacionales, locales e internacionales (Amacup, Fundamat, VENT, CI, TNC, McArthur y Paconat). La UNAM y la UAM, se incorporaron dentro de un esfuerzo de sistematización de conocimientos de la costa pacífica de México incluso USFWS lo mismo que el grupo de Humedales y otras organizaciones le reconocen alta prioridad (WB, GEF, TNC, WWF, USFWS, Birdlife, ICBP,	

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

<p>CI, NAWCC). Proyectos de investigación, regionalización ecológica, regeneración del bosque de niebla, aves migratorias, Inventarios de flora y fauna, ecología de hongos macromicetos, ecología de especies importantes como el pavón y el quetzal, así como la herpetofauna de la reserva. Proyectos de desarrollo, difusión de prácticas agroecológicas, pintura de playeras, cultivo de hongos comestibles en pulpa de café, control biológico a través de parasitoides de la broca del café y ecoturismo. Por otra parte, existe un plan operativo con cinco programas de manejo:</p> <ol style="list-style-type: none"> Operación y vigilancia. Difusión y cultura ambiental. Planificación. Investigación. Desarrollo comunitario. <p>En La Encrucijada: Programa de difusión y educación ambiental: en este programa se realizan actividades de educación ambiental, así como la elaboración de diversos materiales de difusión, además de fomentar y buscar el apoyo de la participación activa y conciente de las comunidades en labores de ecodesarrollo. Programa de desarrollo comunitario y extensionismo: se encarga de elaborar, realizar las gestiones y dar seguimiento a diversos proyectos productivos que se llevan a cabo en conjunto con las comunidades de la reserva. Programa de protección y vigilancia: este programa se encarga de coordinar las actividades de protección y vigilancia, a fin de reducir a un nivel mínimo las alteraciones e impactos físicos y biológicos de origen humano. Programa de estudios y monitoreo: tiene como finalidad generar la información básica que permita el planteamiento de estrategias adecuadas. Rama de planeación y desarrollo financiero: se realiza la gestión de recursos económicos para proyectos relacionados con el manejo de la reserva.</p>
<p>Conocimiento:</p> <p>No suficientemente sistematizada la información, pero hay trabajos muy importantes para gran parte del área; se tienen inventarios a distinta profundidad, proyectos de autoecología, proyectos de etnobiología diagnósticos socioeconómicos, cartografía básica, tenencia de la tierra y, fotografías aéreas etc., están disponibles para gran parte de la región, lamentablemente aún es compartamentalizada y manejada parcialmente por distintas instituciones. Desde luego, es insuficiente lo que se conoce y mucho de ello quizá perdió ya vigencia.</p>
<p>I. VINCULACIÓN DEL PROYECTO.</p> <p>El proyecto trata de la modernización de un camino existente que comunica las comunidades del noroeste del municipio de Pijijiapan con la carretera federal 200; el cual traerá beneficios a la población de las mismas. Durante las etapas de preparación y construcción del proyecto se implementarán diversas medidas de prevención, mitigación y compensación a los impactos ambientales identificados. Tales como acciones de rescate y reubicación de flora y fauna, rehabilitación de obras de drenaje para permitir la continuidad del flujo hidrológico, reforestación, protección de los componentes hídricos, manejo integral de residuos, monitoreo ambiental, educación ambiental, entre otras.</p>

III.2.2.2.2. Regiones Hidrológicas Prioritarias

En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), tiene como función coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica mediante actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible. En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

Las RHP son unidades de planeación para la conservación de la biodiversidad que fueron establecidas mediante valores ambientales de recursos bióticos y abióticos, con el valor económico, así como con los riesgos y amenazas a los que están sujetas las diversas cuencas hidrológicas, aunque estos se adecuaron para los grupos biológicos que se presentan en ambientes limnológicos, a las características físicas y químicas de los cuerpos de agua epicontinentales, así como a los ecosistemas incluidos en toda la cuenca hidrográfica, desde el parteaguas hasta las zonas costeras.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

El proyecto "**Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas**" se encuentra dentro de la RHP-32. Soconusco (Figura III.11).

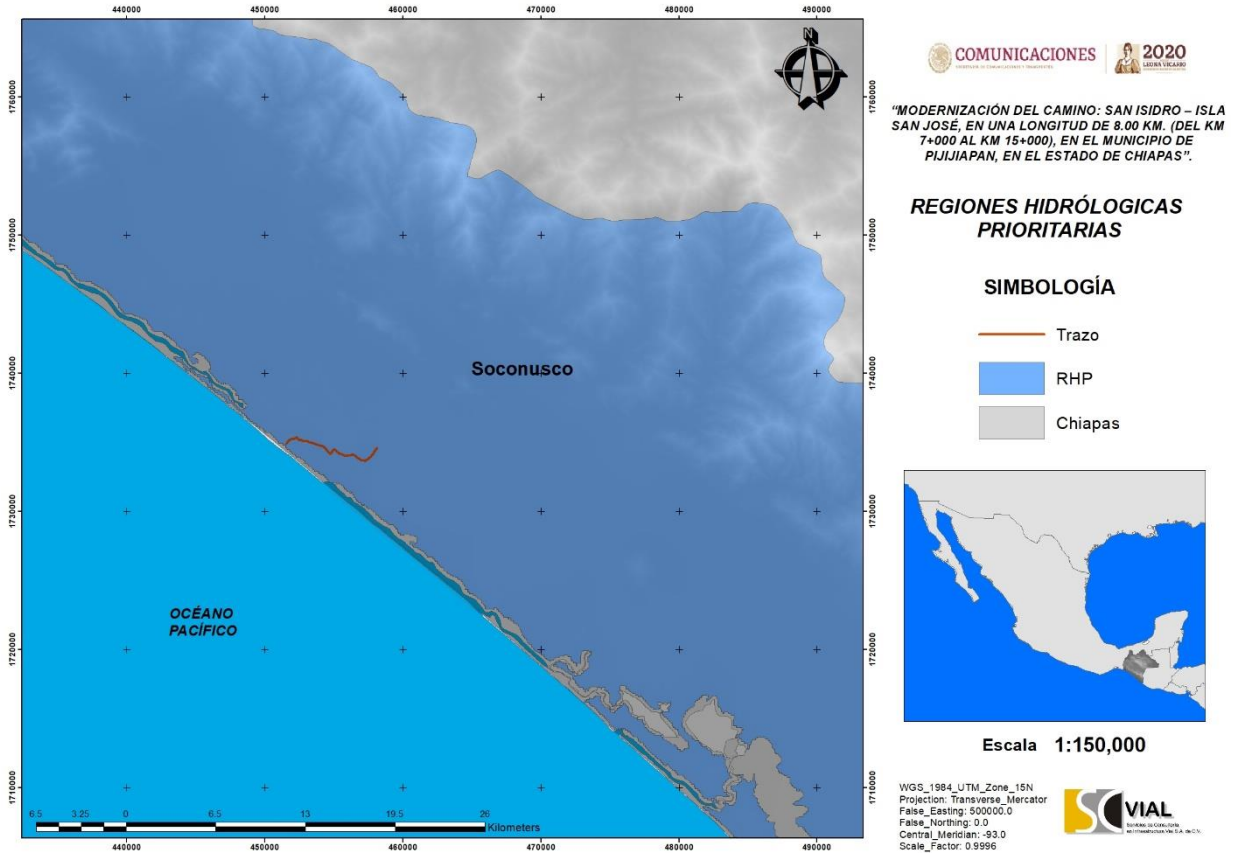


Figura III. 11. Ubicación del proyecto en la RHP-32. Soconusco.

A continuación, en la Tabla III.18 se presenta la ficha técnica de RHP-32. Soconusco, así como la vinculación del proyecto con los lineamientos y criterios de regulación de esta.

Tabla III. 18. Vinculación del proyecto con la RHP-32. Soconusco.

<p>1. Información general Estado(s): Chiapas Extensión: 9,314.63 km² Polígono: Latitud 16°11'24" - 14°31'48" N Longitud 93°56'24" - 92°04'12" W</p>
<p>2. Recursos hídricos principales Lénticos: lagunas de Buenavista, Zacapualco, de la Joya, el Viejo, Panzacola y Tembladeras, pantanos Lóticos: ríos Suchiate Cahuatán, Coatán, Huixtán, Huehuetán, Cavo Ancho, Cintalapa, Doña María, Cacalupa, Sesecapa, San Nicolás, Bobo, Coapa, Pijijiapan, Nancinapa, Higuierilla, Mosquitos, Patos, Jesús, Parral, Amates, manantiales</p>
<p>3. Limnología básica: Pantanos salobres: 40 mil ha. Pantanos dulceacuícolas: 100 mil ha</p>
<p>4. Geología/Edafología: planicie costera y sierra Soconusco con suelos tipo Litosol, Acrisol, Regosol, Solonchak, Andosol, Luvisol, Nitosol y Cambisol. Rocas sedimentarias y aporte de aluvión a la cuenca.</p>
<p>5. Características varias: clima templado húmedo, semicálido húmedo y cálido húmedo con abundantes lluvias en verano y cálido subhúmedo con lluvias en verano. Temperatura media anual de 16-30 °C. Precipitación total anual de 1200 - > 4500 mm.</p>

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

<p>Principales poblados: Mapastepec, Tapachula, Escuintla, Soconusco, Pijijiapan, Jaltenango, Tonalá</p> <p>Actividad económica principal: agricultura de temporal y de riego, ganadería, silvicultura, pesca, recursos petroleros y turismo.</p> <p>Indicadores de calidad de agua: ND</p>
<p>6. Biodiversidad: tipos de vegetación: selva alta perennifolia, selva mediana subcaducifolia, selva baja caducifolia, bosques de pino-encino, de pino, de encino, de liquidambar y mesófilo de montaña, pastizal natural y cultivado, vegetación ribereña, palmar, manglar, popal, tular. Alta diversidad de comunidades vegetales, de aves migratorias y acuáticas, peces y crustáceos dulceacuicolas. Flora característica: bosque de pinabeto (<i>Abies guatemalensis</i>), nuculpat (<i>Cupressus lindleyi</i>), ciprés común (<i>Juniperus gamboana</i>); pinares de <i>Pinus hartwegii</i>, <i>P. montezumae</i>, <i>P. oocarpa</i>, <i>P. pseudostrobus</i>, <i>P. tenuifolia</i>, <i>P. teocote</i>; encinares de chiquinib (<i>Quercus acatenangensis</i>), batché (<i>Q. brachystachys</i>), chicharro (<i>Q. corrugata</i>, <i>Q. crispifolia</i>), cantulán colorado (<i>Q. oocarpa</i>), <i>Q. pilicaulis</i>, <i>Q. sapotifolia</i>; coyol (<i>Acrocomia mexicana</i>), guaje blanco (<i>Albizia caribaea</i>), ganacastillo (<i>A. guachapele</i>), canaco (<i>Alchornea latifolia</i>), helecho arborescente (<i>Alsophila salvinii</i>), lombricero (<i>Andira inermis</i>), peine (<i>Apeiba tibourbou</i>), madrón (<i>Arbutus glandulosa</i>), chichi colorado (<i>Aspidosperma megalocarpon</i>), jocotillo (<i>Astronium graveolens</i>), guaquemico (<i>Beilschmiedia riparia</i>), mujú (<i>Brosimum costaricanum</i>), copal (<i>Bursera excelsa</i>), mulato (<i>B. simaruba</i>), frijolillo (<i>Caesalpinia velutina</i>), leche amarilla (<i>Calophyllum antillanum</i>), canelo (<i>Calycophyllum candidissimum</i>), <i>Capparis cynophallophora</i>, <i>C. flexuosa</i>, cedro (<i>Cedrela mexicana</i>), ceiba (<i>Ceiba pentandra</i>), pacaya (<i>Chamaedorea wendlandiana</i>), memela (<i>Clusia salvinii</i>), <i>Coccoloba badensis</i>, carnero (<i>C. escuintlensis</i>), <i>Cochlospermum vitifolium</i>, coralillo (<i>Cojoba arborea</i>), zapotillo (<i>Couepia poliandra</i>), matapalo (<i>Coussapoa purpusii</i>), manzanilla (<i>Crataegus pubescens</i>), coppalchí (<i>Croton guatemalensis</i>), palma de escoba (<i>Cryosophila nana</i>), <i>Cyathea fulva</i>, <i>C. valdecrenata</i>, cola de pava (<i>Cupania glabra</i>), peine (<i>Dalbergia funera</i>), granadillo (<i>D. granadillo</i>), mano de león (<i>Dendropanax arboreus</i>), <i>D. populifolius</i>, zapotillo (<i>Dipholis minutiflora</i>), guanacaste (<i>Enterolobium cyclocarpum</i>), flor de mayo (<i>Erblichia xylocarpa</i> var. <i>Mollis</i>), huesito (<i>Erythroxylum areolatum</i>), huesito (<i>Faramea occidentalis</i>), amate (<i>Ficus cotinifolia</i>), amate blanco de monte (<i>F. crassiuscula</i>), chileamate (<i>F. hemsleyana</i>), palma arbustiva ixtapil (<i>Geonoma celeris</i>), <i>Gliricidia sepium</i>, trompillo (<i>Guarea trompillo</i>), brasil (<i>Haemotoxylum brasiletto</i>), citeito (<i>Hasseltia guatemalensis</i>), <i>Hedyosmum mexicanum</i>, jabilla (<i>Hura polyandra</i>), guapinol (<i>Hymenaea courbaril</i>), <i>Jatropha curcas</i>, granadillo (<i>Lafoensia puniceaefolia</i>), totoposte (<i>Licania arborea</i>), matabuey (<i>Lonchocarpus rugosus</i>), algodóncillo (<i>Luehea candida</i>), <i>Matudaea trinervia</i>, <i>Morus</i> sp., patastillo (<i>Miconia argentea</i>), baricoco (<i>Micropholis mexicana</i>), bálsamo (<i>Myroxylon balsamum</i> var. <i>Pereirae</i>), aguacatillo (<i>Nectandra globosa</i>), palo de aguacate (<i>N. sinuata</i>), <i>Ocotea chiapensis</i>, pimientillo (<i>O. veraguensis</i>), <i>Perrottetia longistylis</i>, <i>Pithecellobium dulce</i>, espinillo negro (<i>Piptadenia flava</i>), corazón bonito (<i>Poepppigia procera</i>), <i>Prosopis juliflora</i>, cerezo (<i>Prunus capuli</i>), llorasangre (<i>Pterocarpus rohrii</i>), molinillo (<i>Quararibea funebris</i>), toronjil (<i>Rheedia edulis</i>), palma real (<i>Sabal mexicana</i>), tepenaguaste (<i>Samanea saman</i>), amatillo (<i>Sapium macrocarpum</i>), manaca (<i>Scheelea preussii</i>), cuchillal (<i>Schizolobium parahybum</i>), tempisque (<i>Sideroxylon tempisque</i>), caquito (<i>Sloanea temiflora</i>), chapona (<i>Stemmadenia donnell-smithii</i>), <i>Stenocereus standleyi</i>, castaño (<i>Sterculia apetala</i>), naranjo (<i>Swartzia ochracea</i>), caoba (<i>Swietenia humilis</i>), <i>Symplocarpon hartwegii</i>, <i>S. flavifolium</i>, palo blanco (<i>Roseodendron donnell-smithii</i>), roble serrano (<i>Handroanthus impetiginosus</i>), volador (<i>Terminalia amazonia</i>), amate blanco (<i>Tetrorchidium rotundatum</i>), estrellita (<i>Trophis chorizantha</i>), <i>T. cuspidata</i>, cedrillo (<i>Turpinia occidentalis</i>), sacacera (<i>Vatairea lundellii</i>), cacao volador (<i>Virola guatemalensis</i>), <i>Ziziphus amole</i>. Las epifitas son muy abundantes entre las que se incluyen orquídeas, varias especies de aráceas, bromelias, helechos y musgos. A lo largo de la costa, en los terrenos arenosos se desarrolla una curiosa selva baja decidua, muy densa con muchas especies espinosas y algunas de follaje persistente como limoncillo (<i>Achatocarpus nigricans</i>), camarón (<i>Alvaradoa amorphoides</i>), copal (<i>Bursera excelsa</i>), clavelina (<i>Capparis flexuosa</i> y <i>C. indica</i>), papaturro (<i>Coccoloba caracasana</i>), carnero (<i>C. floribunda</i>), sacramento (<i>Jacquinia macrorcarpa macrorcarpa</i>), zapotillo (<i>Maba verae-crucis</i>), huamuchil (<i>Pithecellobium dulce</i> y <i>P. recordii</i>), mezquite (<i>Prosopis juliflora</i>), crucecita (<i>Randia armata</i>), coralillo (<i>Rauvolfia hirsuta</i>), caoba (<i>Swietenia humilis</i>), mapahuite (<i>Trichilia hirta</i> y <i>T. trifolia</i>); en los claros se desarrolla con gran abundancia el chaco (<i>Acanthocereus tetragonus</i>). Los manglares están representados por el mangle rojo (<i>Rhizophora mangle</i>), asociado con madre de sal (<i>Avicennia germinans</i>), mangle blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>), <i>Rhizophora harrisonii</i> y mangle prieto (<i>Conocarpus erectus</i>). La vegetación acuática y subacuática está representada por <i>Pachira aquatica</i>, <i>Typha</i> spp, <i>Thalia geniculata</i> asociada a <i>Heliconia</i> spp, <i>Calathea</i> spp y las palmas <i>Sabal mexicana</i> y <i>Scheelea preussii</i>. Fauna característica: de moluscos <i>Acanthochitona avicula</i> (zona litoral), <i>Chiton albolineatus</i> (bajo rocas), <i>Radsia muscaria</i>; de peces <i>Anableps dowi</i>, <i>Brachyrhaphis hartwegi</i>, <i>Cichlasoma macracanthum</i>, <i>C. trimaculatum</i>, <i>Gymnotus</i> sp., <i>Lepisosteus tropicus</i>, <i>Poecilia butleri</i>, <i>Poeciliopsis</i></p>

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

<p><i>fasciata</i>, <i>Rhamdia guatemalensis</i>, <i>R. parryi</i>; de reptiles como el dragoncillo verde (<i>Abronia matudai</i>), la nauyaca verde (<i>Bothriechis ornatus</i>), la salamandra (<i>Dendrotriton xolocalcae</i>); de aves como el loro de cabeza azul (<i>Amazona farinosa</i>), <i>Anas acuta</i>, el buco collarero (<i>Notharchus macrorhynchus</i>), la fragata (<i>Fregata magnificens</i>), el pajuil (<i>Penelopina nigra</i>), el quetzal (<i>Pharomachrus mocinno</i>), el búho serrano (<i>Strix fulvescens</i>); de mamíferos como el murciélago (<i>Balantiopteryx plicata</i>), el tlacuache (<i>Marmosa mexicana</i>), el oso hormiguero arborícola (<i>Tamandua mexicana</i>). Endemismo de plantas <i>Alfaroa aff. mexicana</i>, <i>Anthurium ovoidense</i>, <i>Ceratozamia matudai</i>, amate blanco (<i>Ficus crassiuscula</i>), <i>Quercus ovandensis</i>, <i>Zamia soconuscensis</i>; del palemónido <i>Creaseria morleyi</i> y del decápodo <i>Typhlatya pearsei</i>, que habitan en grutas; de reptiles como el caimán (<i>Crocodylus chiapasi</i>); de aves como el rascador barbiamarillo (<i>Atlapetes gutturalis</i>), el periquito serrano (<i>Bolborhynchus lineola</i>), la matraca chiapaneca (<i>Campylorhynchus chiapensis</i>), la chara de niebla (<i>Cyanolyca pumilo</i>), el rascadorcito patilludo (<i>Melozone biarcuatum</i>), el rascadorcito orejiblanco (<i>M. leucotis</i>). Especies amenazadas: de plantas como el helecho arborescente (<i>Alsophila salvinii</i>), la cicadácea (<i>Ceratozamia matudai</i>), el ciprés (<i>Cupressus benthamii</i>), las orquídeas <i>Brassia verrucosa</i>, <i>Encyclia baculus</i>, <i>E. vitellina</i>, <i>Lemboglossum cordatum</i>, <i>L. rossii</i>, <i>Oncidium bicallosum</i>, <i>O. ornithorrhynchum</i>, <i>Sobralia macrantha</i>, las bromeliáceas <i>Tillandsia argentina</i>, <i>T. lampropoda</i> y <i>T. tricolor</i>; de reptiles como el <i>Crocodylus chiapasi</i>; de aves como <i>Accipiter striatus</i>, el loro de nuca amarilla (<i>Amazona auropalliata</i>), el loro de cabeza azul (<i>Amazona farinosa</i>), <i>Aratinga holochlora</i>, el momoto gorjazul (<i>Aspatha gularis</i>), el colibrí enano sureño (<i>Atthis ellioti</i>), la matraca chiapaneca (<i>Campylorhynchus chiapensis</i>), el hoco faisán (<i>Crax rubra</i>), <i>Falco peregrinus</i>, el pavón (<i>Oreophaps derbianus</i>), la chachalaca ventriblanca (<i>Ortalis leucogastra</i>), la cojolita (<i>Penelope purpurascens</i>), el pajuil (<i>Penelopina nigra</i>), el quetzal (<i>Pharomachrus mocinno</i>), el zopilote rey (<i>Sarcoramphus papa</i>), el águila ventriblanca (<i>Spizaetus melanoleucus</i>), el águila elegante (<i>S. ornatus</i>), el águila tirana (<i>S. tyrannus</i>), la tangara de alas azules (<i>Tangara cabanisi</i>); de mamíferos como el mono araña (<i>Ateles geoffroyi</i>), el viejo del monte (<i>Eira barbara</i>), el grisón (<i>Galictis vittata</i>), el ocelote (<i>Leopardus pardalis</i>), la nutria (<i>Lutra longicaudis</i>), el jaguar (<i>Panthera onca</i>), el puma (<i>Puma concolor</i>) y el tapir (<i>Tapirus bairdii</i>). Aves de manglar y de lagunas amenazadas por pérdida del hábitat y de calidad del agua. Especies indicadoras: <i>Pachira aquatica</i> y macrofitas acuáticas indicadoras de pantanos dulceacuícolas; <i>Rhizophora harrisonii</i> y <i>R. mangle</i> indicadoras de pantanos salobres.</p>
<p>7. Aspectos económicos: pesquerías de cíclidos exóticos y nativos y de crustáceos <i>Macrobrachium acanthurus</i>, <i>M. americanum</i>, <i>M. carcinus</i>, <i>M. occidentale</i> y <i>M. tenellum</i>. Cultivos de café, cacao, soya, caña de azúcar, frijol, mango, sandía, plátano, cítricos, maíz, tabaco; ganado bovino, porcino y lanar. Recolección de palma shate y extracción de madera. Existen recursos petroleros. Turismo en crecimiento. Ganadería extensiva.</p>
<p>8. Problemática: Modificación del entorno: desforestación, cambio de uso de suelo por amplias zonas ganaderas. Incendios provocados, pérdida de suelo, represamiento, desviación de ríos y azolvamiento de los cuerpos de agua. Colonización irregular en las laderas y partes altas. Contaminación: por agroquímicos, materia orgánica, hidrocarburos y desechos urbanos y provenientes de las granjas acuícolas. Uso de recursos: especies introducidas de tilapia, carpas y pastos. Sobrepesca de peces y camarones que han conducido a un decremento en las poblaciones naturales. Agricultura de temporal y humedad inadecuada. Saqueo de especies en riesgo, de aves acuáticas, huevos de tortugas y peces. Recolección de palma shate y extracción de madera. Uso de suelo agrícola, ganadero, forestal y para acuicultura.</p>
<p>9. Conservación: algunos cultivos han cambiado de agroquímicos a orgánicos. Se necesita planeación del represamiento y desvío de ríos. Se requiere de una regionalización ecológica, regeneración del bosque de niebla, inventarios de flora y fauna, autoecología de especies importantes como el quetzal y el pavón, la herpetofauna y los hongos macromicetos. También se debe controlar el crecimiento de la acuicultura para evitar daños al manglar y a las poblaciones naturales que lo habitan. Comprende las Reservas de la Biosfera El Triunfo y La Encrucijada. Existen conflictos sobre la tenencia de la tierra y las concesiones para pesca, los cuales deben resolverse. Actualmente la Reserva de la Biosfera El Triunfo está dentro del programa Parques en Peligro de la organización conservacionista The Nature Conservancy. Por otra parte, la Reserva de la Biosfera La Encrucijada está considerada, por la Convención de Ramsar, como un excelente ejemplo de humedal costero del Pacífico Americano.</p>
<p>10. Vinculación con el proyecto. Las obras y actividades de proyecto se tratan de la modernización de un camino existente, donde ya se han originado impactos ambientales. Con la finalidad de dar un beneficio social a las comunidades de la zona noroeste del municipio de Pijijiapan, Chiapas, se mejorará la superficie de rodamiento, respetando los puntos que favorecen el flujo hidrológico necesario para el desarrollo de la vegetación de manglar. Asimismo dentro de</p>

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

diversas medidas implementadas se vigilará que en las corrientes y cuerpos de agua no se viertan contaminantes ni se depositan materiales de desecho de las obras, ni se viertan aguas grises a los mismos.

III.2.2.3. Áreas de importancia para la conservación de las aves.

El programa de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) a través de la Coordinación de la Iniciativa para la Conservación de las Aves de América del Norte (NABCI México) y el Programa Nacional de Aves de Pronatura, para la revisión y actualización de la red de AICAS en México, en 2015 se incluyeron 27 nuevas AICAS a la red, para sumar un total de 243 AICAS en México (tres de estas nuevas AICAS se fusionaron a AICAS existentes).

El proyecto **"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas"** presenta alrededor de 52% del trazo dentro del AICA-168. La Encrucijada, en la Figura III.12, se presenta la localización del proyecto dentro del AICA señalada.

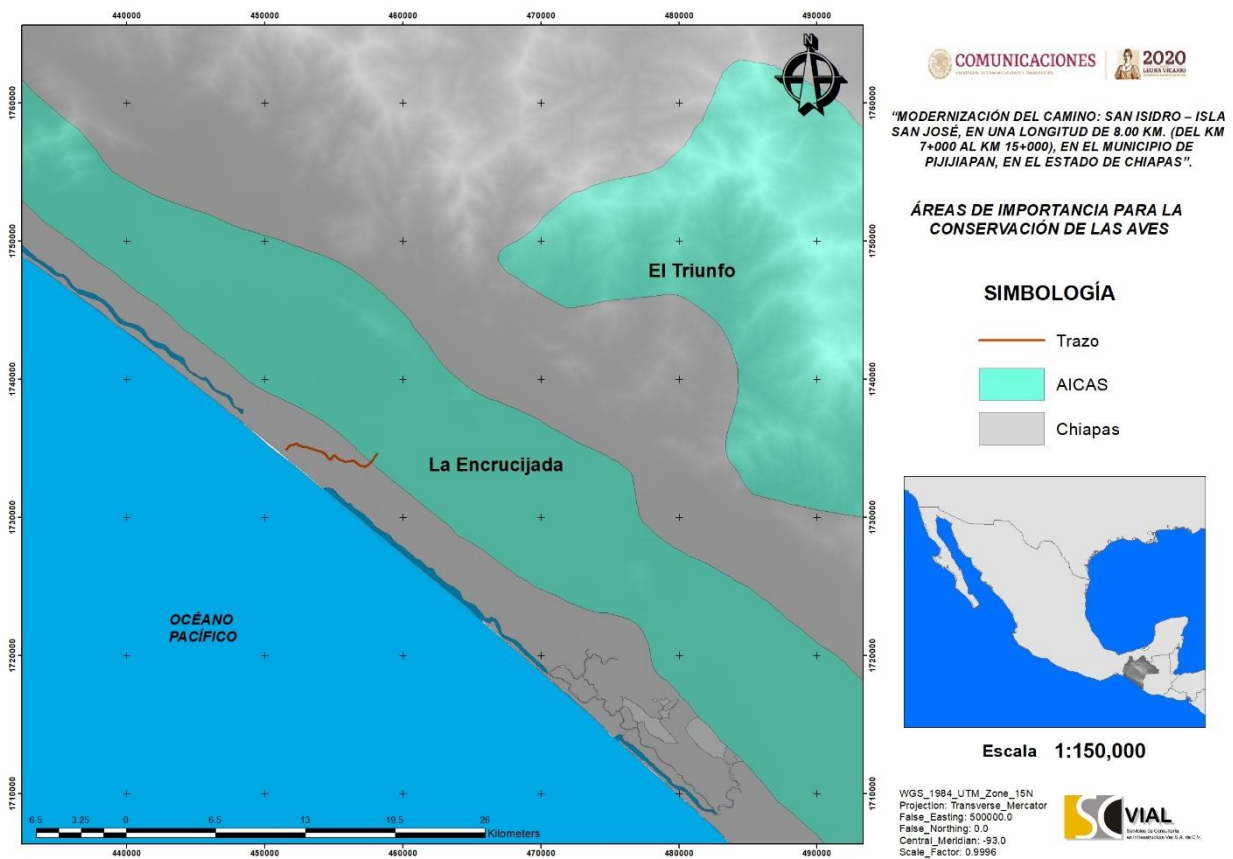


Figura III. 12. Ubicación del proyecto en el AICA-168. La Encrucijada.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

En la Tabla III.19 se presenta la ficha técnica del AICA-168. La Encrucijada, así como la vinculación del proyecto con los lineamientos y criterios de regulación de esta.

Tabla III. 19. Vinculación del proyecto con el AICA-168. La Encrucijada.

<p>Descripción. Se ubica en la planicie costera del Pacífico al sur del estado e incluye dos grandes zonas de humedales, formados por ríos, lagunas, esteros, en ella se encuentran nueve tipos de vegetación destacando la altura de sus manglares que son los más altos de Mesoamérica. En esta área se encuentra el único bosque de zapotonales reportados para el país. Contiene grandes extensiones de manglares, tulares, popales y sabanas costeras. Es hábitat de especies raras, endémicas y en peligro de extinción como el jaguar, ocelote, leoncillo, garza morena, cigüeña, entre otros. Esta región se encuentra catalogada como uno de los sistemas de humedales de mayor relevancia en la costa del Pacífico norteamericano. La producción de nutrientes en esta zona es la base para una trama alimenticia más compleja. Se han registrado 273 especies de aves.</p>
<p>Vegetación. Manglares, tulares, zapotonales, matorral costero, palmares y algunos sitios con Selva Mediana y Baja Subperennifolia. La altura de los manglares en la zona es de hasta 35m de altura y es la mayor extensión en cuanto a superficie, estos manglares son los más altos y extensos a nivel nacional. El bosque de zapotonal es único. La caracterización de la vegetación existente es de Bosque Tropical Subcaducifolio y Caducifolio, Vegetación acuática y Subacuática.</p>
<p>Justificación. La zona es considerada hábitat temporal y cíclico para una gran variedad de especies migratorias, así también el número de especies residentes es bastante elevado. Además, esta zona es considerada de anidación para diversas especies de aves acuáticas y es refugio para especies consideradas raras o en riesgo. Está considerado por el WWF como uno de los sistemas de humedales de mayor relevancia en la costa del Pacífico Norteamericano y tal vez el más importante del país.</p>
<p>Vinculación. Durante la preparación del sitio del proyecto "Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas", a pesar de que no se prevé la afectación a la vegetación arbórea de manglar, se realizarán actividades de ahuyentamiento de las especies de avifauna y de ser necesario se realizarán acciones de rescate y reubicación de la fauna, asimismo se capacitará en el personal que labore en temas de cuidado y respeto a las especies de aves, y de la fauna en general.</p>

III.2.2.2.4. Sitios Ramsar.

Los Humedales de Importancia Internacional, mejor conocidos como Sitios Ramsar, son áreas que han sido reconocidas internacionalmente al asignarles una designación de acuerdo a los criterios establecidos por la "Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas" (Convención Ramsar²), tratado internacional del que México es parte. Ésta Convención fue celebrada en la ciudad de Ramsar, Irán el 2 de febrero de 1971.

En México, la Convención Ramsar fue aprobada por la Cámara de Senadores del Congreso de la Unión el 20 de diciembre de 1984 y fue publicada en el Diario Oficial de la Federación los días 24 de enero y 18 de julio del año 1985. El instrumento de adhesión de la Convención fue firmado por el Presidente Miguel de la Madrid el 23 de julio de 1985 y depositado ante el Director General de la UNESCO el 4 de julio de 1986, fecha en que se designó el primer Sitio Ramsar del país: "Humedal de Importancia Especialmente para la Conservación de Aves Acuáticas Reserva Ría Lagartos", área que corresponde a la Reserva de la Biósfera Ría Lagartos ubicada en el Estado de Yucatán. Actualmente, en México hay 142 sitios designados como Humedales de Importancia Internacional (Sitios Ramsar), ocupando el segundo lugar a nivel mundial, y cubre una superficie de 8,657,057 hectáreas.

² La Convención sobre los Humedales, llamada la Convención de Ramsar, es un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos. Está firmada por 169 Partes Contratantes (países), con 2,301 sitios declarados, cubriendo una superficie de 225,643,711 ha.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

El trazo del proyecto no se encuentra dentro de ningún sitio RAMSAR (Figura III.13), los dos más cercanos son el Sitio Ramsar 1823. Sistema Estuarino Boca del Cielo a una distancia aproximada de 7.93 km; el segundo es el Sitio Ramsar 815. Reserva de la Biósfera La Encrucijada, ubicado hacia el sureste, a una distancia de 11.31 kilómetros del trazo del proyecto.

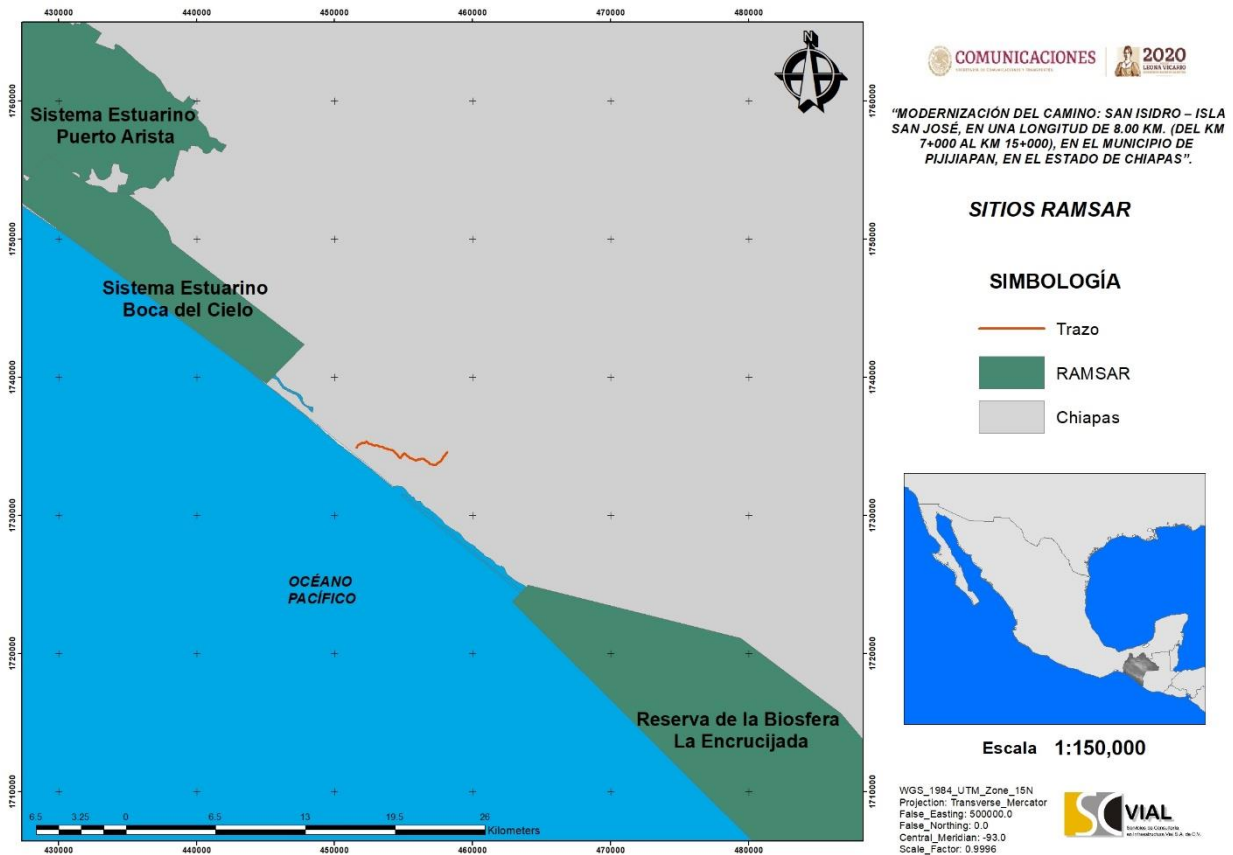


Figura III. 13. Ubicación del proyecto con respecto a los Sitios Ramsar.

III.2.2.2.6. Regiones Marinas Prioritarias.

La vastedad de los ecosistemas marinos es una de las principales razones por las que su conocimiento e información son, frecuentemente, escasos y fragmentados. Sin embargo, la intrincada dependencia del hombre de los recursos y la conciencia de que estos recursos están siendo fuertemente impactados por las mismas actividades humanas, ha planteado la necesidad de incrementar el conocimiento sobre el medio marino, a todos los niveles, para emprender acciones que conlleven a su mantenimiento, conservación, recuperación o restauración.

Bajo esta perspectiva, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) instrumentó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México con el apoyo de la agencia The David and Lucile Packard Foundation (PACKARD), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés) se identificaron, delimitaron y caracterizaron 70 áreas costeras y oceánicas (Regiones Marinas Prioritarias), consideradas prioritarias por su alta diversidad biológica, por el uso de sus recursos y por su falta de conocimiento sobre biodiversidad.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

El proyecto "**Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas**" no se encuentra dentro de ninguna Región Marina Prioritaria, siendo las más cercanas Puerto Arista a 1.99 km, Corredor Puerto Madero a una distancia de 14.05 km, y Plataforma Continental Golfo de Tehuantepec a 9.65 km, tal como se muestra en la Figura III.14.

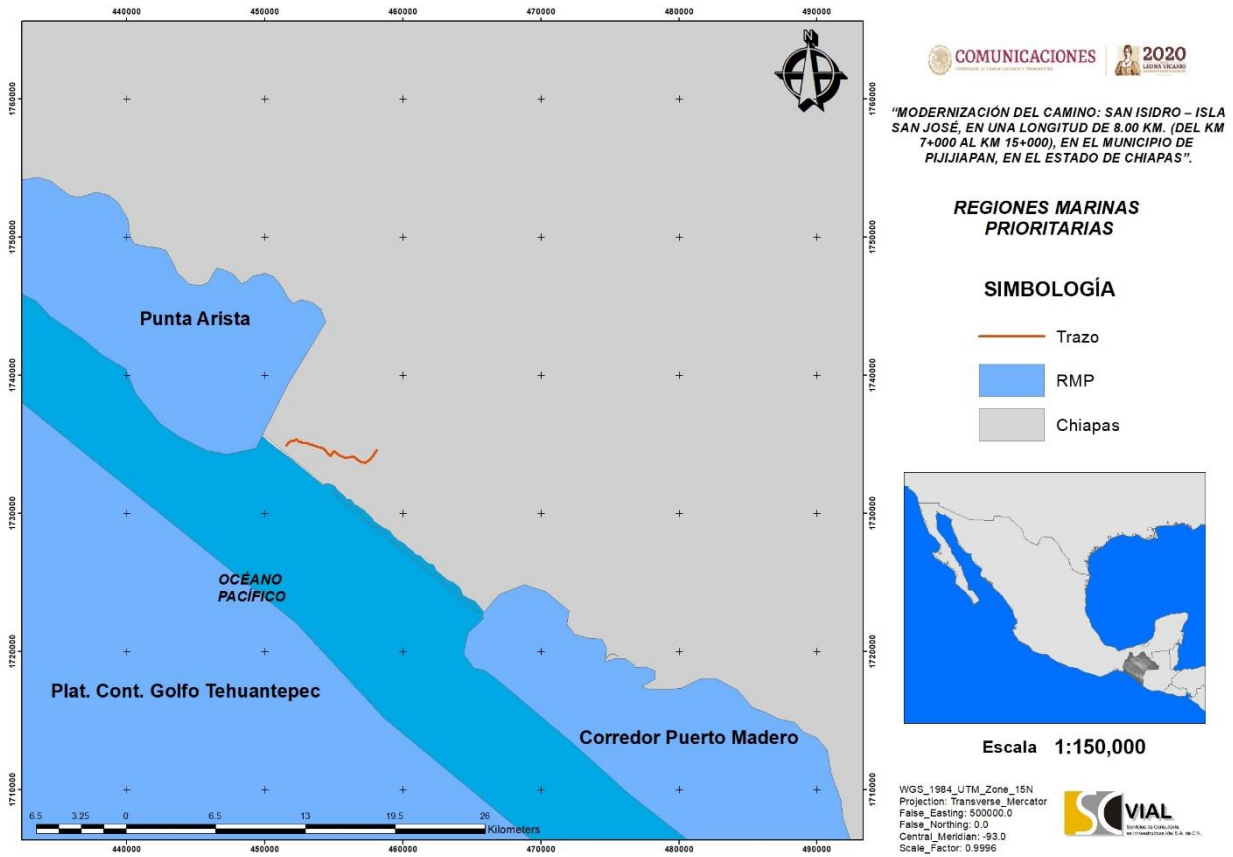


Figura III. 14. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Marinas Prioritarias.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

III.3. Cumplimiento de leyes, reglamentos o normas de los tres niveles de gobierno.

A continuación, se hace la revisión y análisis de las disposiciones legales de los diferentes ámbitos de gobierno aplicables al desarrollo de las obras y actividades del proyecto "**Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas**", y los mecanismos de cumplimiento a estas.

III.3.1. Vinculación con instrumentos jurídicos de orden nacional.

III.3.1.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, establece un requisito que deben cubrir todas las personas físicas o morales, sean públicas o privadas, que pretendan iniciar una obra o actividad. Tal requisito consiste en someter a la consideración de la autoridad administrativa el proyecto de la actividad u obra que se pretende poner en práctica, a fin de que ésta última determine si aquella puede tener un impacto en el ambiente que pueda ser absorbido por la propia naturaleza o bien, sus efectos son de tal magnitud que podrían generar un desequilibrio y por tanto la realización de la obra solo puede ser aprobada si se sujeta a ciertas restricciones.

Con base este instrumento jurídico, la realización del proyecto se está desarrollando de acuerdo con lo dispuesto en la LGEEPA, así como en su Reglamento en materia de Impacto Ambiental (RLGEEPAMEIA), los cuales establecen las bases de la política ecológica nacional y ponen a disposición instrumentos diseñados específicamente para su ejecución.

Dentro de la LGEEPA se encuentra estipulado, en su artículo 28, que la realización de obras que puedan causar desequilibrios ecológicos deberá sujetarse a la autorización previa del Gobierno Federal, conforme a las competencias que señala la LGEEPA y al cumplimiento de los requisitos que se les impongan una vez evaluado el impacto ambiental que pudieran originar. Asimismo, establece que en caso de realización de obras o actividades que tengan por objeto el aprovechamiento de recursos naturales, la SEMARNAT u organismo competente requerirá a los interesados que en la manifestación de impacto ambiental se incluya la descripción de los posibles efectos de dichas obras o actividades en el ecosistema de que se trate, considerando el conjunto de elementos que lo conforman y no únicamente los recursos que serían sujetos de aprovechamiento.

Para dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 28 de la LGEEPA, se deben acatar las disposiciones establecidas en los artículos 5, 9 y 10 del RLGEEPAMEIA, los cuales estipulan aquellas obras o actividades que pueden causar desequilibrios ecológicos, así como los lineamientos a seguir para el desarrollo de la manifestación de impacto ambiental.

Tabla III. 20. Vinculación de la LGEEPA con el proyecto.

Artículo LGEEPA	Vinculación / cumplimiento
<p>ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a</p>	<p>La construcción del proyecto se sitúa en el supuesto de la fracción I del artículo 28 de la LGEEPA, al tratarse de una vía general de comunicación. Por lo tanto, en cumplimiento a tal mandato, se presenta la correspondiente manifestación de impacto ambiental modalidad regional para obtener la autorización en la materia.</p>

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Artículo LGEEPA	Vinculación / cumplimiento
<p>cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p> <p>I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos;</p>	
<p>ARTÍCULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</p>	<p>En cumplimiento a este artículo, se elaboró y se presenta ante la autoridad competente a la MIA, a fin de obtener la autorización en materia de impacto ambiental.</p>
<p>ARTÍCULO 35.- Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días.</p> <p>Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.</p> <p>Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.</p> <p>Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente</p>	<p>En el Capítulo III de la MIA del proyecto se presenta el análisis y su respectiva vinculación de la normatividad jurídica ambiental aplicable a la construcción del proyecto. Concluyendo que no se identifican instrumentos de política ambiental que impidan o limiten la ejecución de las obras y actividades del proyecto.</p>
<p>Artículo 37 TER. - Las normas oficiales mexicanas en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional y señalarán su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación.</p>	<p>En el apartado III.3.1.8. se explica cómo el proyecto y el promovente darán cumplimiento a las diferentes normas oficiales mexicanas que le aplican al primero.</p>

III.3.1.1.1. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal;

Establece la definición de "cambio de uso de suelo", además, señala las obras y/o actividades que pueden llevarse a cabo, previa autorización de la Secretaría (SEMARNAT), mediante la presentación de un estudio de impacto ambiental (EIA) ya sea en modalidad regional y/o particular y que requisitos deben contener éstas. De igual forma, determina que cuando la realización de una obra o actividad que requiera

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental involucre además el cambio de uso de suelo, el promovente podrá presentar una sola manifestación de impacto ambiental (MIA) que incluya la información relativa a ambas obras y/o actividades.

La MIA-R, se vincula directamente con estos preceptos por tratarse de trabajos que pretenden la construcción de una vía general de comunicación terrestre, la cual, previo a su realización será necesario remover vegetación forestal, lo que implica un "cambio de uso de suelo en áreas forestales" en materia de impacto ambiental.

Este Reglamento es aplicable a la presente MIA-R del proyecto en relación a su objeto y alcance, en la Tabla III.21 se presenta la vinculación de los artículos que se relacionan con la ejecución del proyecto.

Tabla III. 21. Vinculación del proyecto con el RLGEEPAMEIA.

Artículo RLGEEPAMEIA	Vinculación / cumplimiento
<p>Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: (...) </p> <p>B) VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN: Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales, con excepción de: (...)</p>	<p>El proyecto se trata de la modernización de un camino existente; por lo tanto, se someterá al procedimiento de evaluación de impacto ambiental en su modalidad de Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-R) ante la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.</p> <p>El proyecto no incide en áreas naturales protegidas.</p>
<p>Artículo 9. Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del PROYECTO de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.</p>	<p>Las obras y actividades del proyecto se someterán al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, ante la SEMARNAT, a través del presente estudio MIA-R, misma que cumple con los requisitos establecidos en el este reglamento.</p>
<p>Artículo 10. Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Regional, o II. Particular. 	<p>El siguiente estudio se presenta bajo la modalidad regional.</p>
<p>Artículo 11. Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas; II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento; III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas. <p>En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular</p>	<p>El proyecto se trata de la modernización de un camino existente, referente al sector de carreteras.</p>

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Artículo RLGEEPAMEIA	Vinculación / cumplimiento
<p>Artículo 13. La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener la siguiente información:</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental; II. Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo; III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables; IV. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región; V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional; VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional; VII. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas, y VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental. 	<p>El presente estudio de manifestación de impacto modalidad regional se integra de acuerdo a los 8 capítulos mencionados.</p>
<p>Artículo 47. La ejecución de la obra o la realización de la actividad de que se trate deberá sujetarse a lo previsto en la resolución respectiva, en las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan y en las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.</p>	<p>La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, mediante el Centro SCT, ejecutará cada una de las etapas del proyecto conforme a los términos establecidos en la autorización de impacto ambiental, en el supuesto de que esta se emita.</p>

III.3.1.1.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera (RLGEEPAMPCCA), y tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en lo que se refiere a la prevención y control de la contaminación de la atmósfera.

Este Reglamento es aplicable a la presente MIA-R del proyecto "**Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas**", en relación a su objeto y alcance, en la Tabla III.22 se presenta la vinculación de los artículos que se relacionan con la ejecución del proyecto.

Tabla III. 22. Vinculación del proyecto con el RLGEEPAMPCCA.

Artículo RLGEEPAMPCCA	Vinculación / cumplimiento
<p>Artículo 6. Para los efectos de este Reglamento se estará a las definiciones que se contienen en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como a las siguientes: (...) V.- Fuente móvil: Los aviones, helicópteros, ferrocarriles, tranvías, tractocamiones, autobuses integrales, camiones, automóviles, motocicletas, embarcaciones, equipo y maquinarias no fijos con motores de combustión y similares, que con motivo de su operación generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera;</p>	<p>Las obras y actividades del proyecto cumplirán en todo momento lo señalado en la RLGEEPAMPCCA en lo concerniente a fuentes móviles.</p>

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Artículo RLGEEPAMPCCA	Vinculación / cumplimiento
<p>Artículo 10. Serán responsables del cumplimiento de las disposiciones del Reglamento y de las normas técnicas ecológicas que de él se deriven, las personas físicas o morales, públicas o privadas, que pretendan realizar o que realicen obras o actividades por las que se emitan a la atmósfera olores, gases o partículas sólidas o líquidas.</p>	<p>La SCT y todo el personal involucrado en la ejecución del proyecto darán cumplimiento de las disposiciones del Reglamento y normas oficiales mexicanas aplicable a la materia.</p>
<p>Artículo 13. Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> I. La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y II. Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico. 	<p>Con el compromiso de preservar y concebir el desarrollo sostenible del proyecto se implementarán diversas medidas que garanticen la calidad del aire o minimicen o prevengan los impactos ocasionados a este componente ambiental.</p>
<p>Artículo 16. Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes fijas, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión e inmisión, por contaminantes y por fuentes de contaminación que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que para tal efecto expida la Secretaría en coordinación con la Secretaría de Salud, con base en la determinación de los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente que esta última determina.</p>	<p>El proyecto no excederá de los niveles máximos permisibles de emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles que se establezcan en las en las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes.</p>
<p>Artículo 28. Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría en coordinación con las secretarías de Economía y de Energía, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente determinados por la Secretaría de Salud.</p>	

III.3.1.2. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Se aboga la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 25 de febrero de 2003, se expide la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; y se reforma el Primer Párrafo al Artículo 105 y se adiciona un Segundo Párrafo al mismo artículo de La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la federación, los estados, el distrito federal y los municipios bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX inciso G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable.

Señala las definiciones de “cambio de uso de suelo en terreno forestal”, “terreno forestal” y “vegetación forestal”. Establece que es facultad de la Secretaría autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.

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

Tabla III. 23. Vinculación del proyecto con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Artículo LGDFS	Vinculación / cumplimiento
<p>Artículo 93. La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal. En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento. Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.</p>	<p>De ser requerida se solicitará la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.</p>

III.3.1.3. Ley General de Vida Silvestre.

Esta Ley es de orden público y de interés social, reglamentaria del párrafo tercero del Artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del Artículo 73 constitucionales; su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción. Señala que el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por la ley forestal y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo.

De igual forma, establece que el objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país.

De ahí que, las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observaran las disposiciones de esta Ley y las que de ella se

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.

En este sentido, es importante señalar que el proyecto no contempla realizar el aprovechamiento de ninguna especie ni recurso forestal. Sin embargo, durante la etapa de preparación del sitio y construcción se generarán impactos sobre el hábitat de especies de flora y fauna silvestres, por lo cual el proyecto queda obligado al cumplimiento de las disposiciones de la LGVS.

Estableciendo para ello medidas preventivas, de mitigación y compensación, tales como presentar un programa de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre, así como acciones reforestación y presentar una propuesta de pasos de fauna.

En la Tabla III.24 se presenta la vinculación de las obras y actividades del proyecto con lo manifestado en la Ley General de Vida Silvestre.

Tabla III. 24. Vinculación del proyecto con la LGVS.

Artículo LGVS	Vinculación con el proyecto.
<p>Artículo 31. Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.</p>	<p>Antes del inicio de las obras y actividades del proyecto se deberán realizar acciones de rescate y reubicación de fauna, mismo que deberá ser ejecutado por especialistas en las técnicas de rescate, manejo, traslado y reubicación, sin causar daños los individuos de fauna silvestre.</p>
<p>Artículo 37. El reglamento y las normas oficiales mexicanas sobre la materia establecerán las medidas necesarias para efecto de lo establecido en el presente capítulo.</p>	<p>El programa de rescate y reubicación de fauna silvestre se realizará en apego a los lineamientos señalados en el reglamento de la LGVS y las NOM aplicable en la materia, respetando en todo momento la integridad de los individuos fauna encontrados o situados en el área del proyecto.</p>
<p>Artículo 56. La Secretaría identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo, de conformidad con lo establecido en la norma oficial mexicana correspondiente, señalando el nombre científico y, en su caso, el nombre común más utilizado de las especies; la información relativa a las poblaciones, tendencias y factores de riesgo; la justificación técnica-científica de la propuesta; y la metodología empleada para obtener la información, para lo cual se tomará en consideración, en su caso, la información presentada por el Consejo.</p> <p>Las listas respectivas serán revisadas y, de ser necesario, actualizadas cada 3 años o antes si se presenta información suficiente para la inclusión, exclusión o cambio de categoría de alguna especie o población. Las listas y sus actualizaciones indicarán el género, la especie y, en su caso, la subespecie y serán publicadas en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.</p>	<p>La norma oficial mexicana correspondiente es la NOM-059-SEMARNAT-2010, donde se enlistan los las especies o poblaciones en riesgo. Esta norma es considerara al presentar el resultado de muestreo de fauna y vegetación, así como en el planteamiento de medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental.</p>
<p>Artículo 58. Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como:</p> <p>a) En peligro de extinción, aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat,</p>	<p>En el apartado de Fauna del Capítulo IV del presente estudio se presentan los resultados del monitoreo de fauna en el sistema ambiental regional del proyecto, señalando la categoría de las especies encontradas de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p> <p>Se implementará el programa de rescate y reubicación de fauna silvestre, que presenta técnicas de ahuyentamiento, rescate, manejo y reubicación en zonas con condiciones similares al área del proyecto,</p>

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Artículo LGVS	Vinculación con el proyecto.
<p>aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.</p> <p>b) Amenazadas, aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.</p> <p>c) Sujetas a protección especial, aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.</p>	<p>poniendo énfasis en aquellas especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>
<p>Artículo 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.</p> <p>Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.</p>	<p>Las actividades planteadas en el procedimiento constructivo del proyecto se realizarán sobre la superficie del camino existente, homogenizando el ancho de corona variable, sin realizar afectación o remoción algún individuo de las especies de manglar. Al ser un camino existente no se interferirá el flujo hidrológico, se rehabilitarán las obras de drenaje actuales, para garantizar el flujo y reflujos del agua.</p>

III.3.1.3.1. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.

El Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre tiene por objeto reglamentar a la Ley General de Vida Silvestre (LGVS). Este establece que las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre y que conforme a la Ley requieran licencia, permiso o autorización de la Secretaría, presentarán la solicitud correspondiente en los formatos que para tal efecto establezca la Secretaría.

De igual forma, señala que las medidas de manejo, control y remediación de ejemplares o poblaciones perjudiciales podrán consistir, entre otras, en: la reubicación de ejemplares, en cuyo caso se deberá evaluar el hábitat de destino y las condiciones de los ejemplares, en los términos señalados en la Ley y en el presente Reglamento para la liberación y las acciones o dispositivos para ahuyentar, dispersar, dificultar el acceso de los ejemplares o disminuir el daño que ocasionan, cuando así se justifique.

La observancia al reglamento es desde el momento de planear las primeras acciones para obtener información de la zona de estudio y planear la elaboración de la MIA-R; considerando de antemano, que la flora y fauna silvestres son los elementos (entre otros) que constituyen el medio biótico del lugar y en la medida que se analiza este, es indispensable conocer las especies que pudieran verse afectadas de acuerdo con lo que establecen los presentes preceptos; por tanto, para la conservación de la vida silvestre que pudieran hallarse y/o encontrarse en la zona de estudio, en el contenido del capítulo VI del estudio (MIA) se describen las medidas de mitigación que se proponen con la finalidad de prever, atenuar y/o compensar los impactos ambientales que derivaran con la ejecución de los trabajos planteados.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Tabla III. 25. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGVS.

Artículo RLGVS	Vinculación con el proyecto.
<p>Artículo 12. Las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre y que conforme a la Ley requieran licencia, permiso o autorización de la Secretaría, presentarán la solicitud correspondiente en los formatos que para tal efecto establezca la Secretaría, los cuales deberán contener:</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Nombre, denominación o razón social, domicilio para oír y recibir notificaciones, así como teléfono, fax o correo electrónico; II. Número de registro correspondiente, en caso de que se trate de una UMA previamente establecida; III. Nombre del representante legal o nombre de las personas autorizadas para oír y recibir notificaciones; IV. Firma autógrafa o electrónica del interesado; V. Lugar y fecha de la solicitud; VI. Información que el promovente considere confidencial, reservada o comercial reservada en los términos previstos en el artículo 19 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental, y VII. Información particular requerida para cada trámite específico, de conformidad con la Ley y este Reglamento. <p>En cada trámite que se realice deberá presentarse copia de la identificación oficial o el acta constitutiva en caso de personas morales, o bien, el número de Registro de Personas Acreditadas en caso de contar con el mismo.</p> <p>Los formatos a los que hace referencia el presente artículo se publicarán en el Diario Oficial de la Federación y estarán disponibles al público en las oficinas de la Secretaría o en su página electrónica y serán de libre reproducción.</p> <p>Los informes, avisos y solicitudes a los que hace referencia la Ley y este Reglamento podrán presentarse por escrito o por medio electrónico, a elección del particular, para lo cual se establecerán las direcciones físicas o electrónicas en el portal de la Secretaría.</p>	<p>Las actividades relacionadas con la fauna silvestre se considerarán en el Programa de Acciones de Rescate de Fauna Silvestre, con la finalidad de aplicar técnicas de ahuyentamiento, rescate, manejo y reubicación, como una medida de mitigación y/o compensación de la ejecución de las obras y actividades del proyecto. Dicho programa será revisado, evaluado y validado por la SEMARNAT.</p>
<p>Artículo 57. La autorización para el aprovechamiento extractivo otorgada en los términos previstos en el presente Reglamento, ampara la del traslado de ejemplares, partes y derivados de la vida silvestre. El traslado de ejemplares vivos de especies silvestres deberá de cumplir con los requisitos sanitarios que conforme a la normatividad vigente resulten aplicables y durante el mismo se requerirá contar con toda la documentación que acredite la legal procedencia de los ejemplares.</p>	<p>No se realizará aprovechamiento extractivo de fauna silvestre. Las actividades de reubicación de especies de fauna se implementarán como una medida de mitigación de la ejecución del proyecto, lo que conlleva al traslado así zonas apropiadas para su desarrollo. Estas actividades estarán planteadas dentro de un programa de acciones de rescate y reubicación de fauna silvestre, revisado y aprobado por la SEMARNAT.</p>
<p>Artículo 78. Las medidas de manejo, control y remediación de ejemplares o poblaciones perjudiciales podrán consistir en cualquiera de las siguientes, de acuerdo al orden de prelación que se indica:</p>	<p>Para dar cumplimiento a lo señalado en este artículo durante las etapas de ejecución del proyecto se proponen acciones de rescate y reubicación de flora</p>

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Artículo RLGVS		Vinculación con el proyecto.
I.	La captura o colecta para el desarrollo de proyectos de recuperación, actividades de repoblación y reintroducción;	silvestre, así como protección y conservación de fauna silvestre.
II.	La captura o colecta para actividades de investigación o educación ambiental;	
III.	La reubicación de ejemplares, en cuyo caso se deberá evaluar el hábitat de destino y las condiciones de los ejemplares, en los términos señalados en la Ley y en el presente Reglamento para la liberación;	
IV.	La captura de ejemplares, en cuyo caso la Secretaría determinará el destino de los mismos;	
V.	La eliminación de ejemplares o la erradicación de poblaciones, y	
VI.	Las acciones o dispositivos para ahuyentar, dispersar, dificultar el acceso de los ejemplares o disminuir el daño que ocasionan, cuando así se justifique.	

III.3.1.4. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Los preceptos que esta ley establece son reglamentarios de lo que establece la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos sobre protección al ambiente, específicamente en materia de prevención y gestión integral de residuos en el territorio sobre el cual la nación tiene jurisdicción; siendo de orden público e interés social, con el objeto de garantizar el derecho de toda persona a un medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, por lo que se deberán de aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos; así como determinar los criterios a considerar en la generación y gestión integral de los residuos, para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana.

Por lo anterior es que se consideran de utilidad pública las medidas necesarias para evitar el deterioro o la destrucción que los elementos naturales puedan sufrir, en perjuicio de la colectividad, por la liberación al ambiente de residuos, en este sentido la Ley establece entre otros conceptos el de "disposición final, generación, generador, manejo integral, residuo, residuos de manejo especial, residuos peligrosos y responsabilidad compartida"; a su vez y en relación al presente documento, se encuentran en la clasificación de los residuos especiales entre otros, las rocas o los productos de su descomposición utilizados en la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera, así como aquellos residuos originados por actividades relacionadas con la construcción, mantenimiento y demolición en general.

En consecuencia, los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley, por lo que podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, sin embargo la responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera y aunque se contraten los servicios para esta actividad, la responsabilidad por las operaciones será de quienes presten tales

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

servicios, quienes deberán de contar con las autorizaciones respectivas ante autoridad correspondiente; así mismo quienes generen los residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades locales, en el marco establecido por esta Ley.

Toda actividad relacionada con la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y aquellos de manejo especial, serán regulados conforme a lo que establece la presente Ley, su reglamento, las disposiciones locales en la materia y demás ordenamientos que para tal efecto resulten aplicables. En la Tabla III. 26 se presenta la vinculación de las obras y actividades del proyecto con lo manifestado en la LGPGIR.

Tabla III. 26. Vinculación del proyecto con la LGPGIR.

Artículo LGPGIR	Vinculación con el proyecto.
<p>Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.</p>	<p>Para el manejo de residuos se ejecutarán medidas con enfoque integral, dando prioridad a evitar la generación de residuos, y atendiendo las medidas establecidas en la normatividad del estado de Chiapas y del municipio de Pijijiapan.</p>
<p>Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:</p> <p>(...)</p> <p>V. Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales;</p> <p>(...)</p> <p>VIII. Residuos tecnológicos provenientes de las industrias de la informática, fabricantes de productos electrónicos o de vehículos automotores y otros que, al transcurrir su vida útil, por sus características, requieren de un manejo específico;</p> <p>IX. Pilas que contengan litio, níquel, mercurio, cadmio, manganeso, plomo, zinc, o cualquier otro elemento que permita la generación de energía en las mismas, en los niveles que no sean considerados como residuos peligrosos en la norma oficial mexicana correspondiente;</p> <p>X. Los neumáticos usados, y</p> <p>(...)</p>	<p>Como parte de la ejecución de las obras y actividades del proyecto se contempla la generación de algunos residuos de manejo especial, de manera indirecta, irregular y en bajas cantidades ya que la preparación del sitio y construcción se llevará a cabo de manera paulatina.</p> <p>Los residuos con potencial de generación por el uso de diversos artículos por los visitantes al proyecto o por el uso de los mismos en las instalaciones para ofrecer algún servicio, serán manejados conforme a su naturaleza por un contratista debidamente registrado.</p> <p>Es importante mencionar que el desarrollo del proyecto no conlleva la generación de residuos peligrosos por lo que los instrumentos de política ambiental en ese tema no se vinculan al mismo.</p>
<p>Artículo 95. La regulación de la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial, se llevará a cabo conforme a lo que establezca la presente Ley, las disposiciones emitidas por las legislaturas de las entidades federativas y demás disposiciones aplicables.</p>	

III.3.1.4.1. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Este ordenamiento jurídico tiene por objeto reglamentar lo establecido por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos en todo el territorio donde la Nación tiene jurisdicción, misma que corresponde al órgano Ejecutivo su debida aplicación, a través de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

El presente Reglamento, aunado a las definiciones establecidas por la Ley, define por almacenamiento de residuos peligrosos, la acción de retener temporalmente los residuos peligrosos en áreas que cumplen con las condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para evitar su liberación, en tanto se procesan para su aprovechamiento, se les aplica un tratamiento, se transportan o se dispone finalmente de ellos; "acopio", la acción de reunir los residuos de una o diferentes fuentes para su manejo; "instalaciones, aquéllas en donde se desarrolla el proceso generador de residuos peligrosos o donde se realizan las actividades de manejo de este tipo de residuos. Esta definición incluye a los predios que pertenecen al generador de residuos peligrosos o aquéllos sobre los cuales tiene una posesión derivada y que tengan relación directa con su actividad;" y por "recolección, la acción de recoger residuos para transportarlos o trasladarlos a otras áreas o instalaciones para su manejo integral".

En este sentido, el principio de responsabilidad compartida a que se hace mención en la Ley, se aplicará igualmente al manejo integral de los residuos de manejo especial y sólidos urbanos que no se encuentren sujetos a plan de manejo conforme a la Ley, el presente Reglamento y demás disposiciones aplicables.

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento señalan los criterios a observar en el manejo y disposición final de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, por lo que durante el desarrollo de las actividades), se deberá cumplir con lo que establecen éstos instrumentos legales, instalando y/o destinando sitios para el almacenamiento y/o acopio de los residuos que resulten durante las actividades de remoción de la cobertura vegetal forestal, además de considerar las medidas de mitigación propuestas para la prevención en el manejo de los residuos que se generen y, de compensación en caso de que se originara algún accidente como el derrame de combustible en el suelo.

En la Tabla III. 27 se presenta la vinculación de las obras y actividades del proyecto con lo manifestado en el Reglamento de la LGPGIR.

Tabla III. 27. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGPGIR.

Artículo RLGPGIR	Vinculación con el proyecto.
<p>Artículo 13.- Las normas oficiales mexicanas que determinen las especificaciones y directrices que se deben considerar al formular los planes de manejo, establecerán criterios generales que, respecto de estos planes de manejo, orienten su elaboración, determinen las etapas que cubrirán y definan la estructura de manejo, jerarquía y responsabilidad compartida entre las partes involucradas.</p>	<p>En este caso la vinculación de este artículo se da de manera indirecta al tomar en cuenta las especificaciones presentadas en la NOM-161-SEMARNAT-2011.</p>

III.3.1.5. Ley General de Cambio Climático.

El cambio de clima en la Tierra es resultado del uso intensivo de la atmósfera terrestre como vertedero de emisiones de gases de efecto invernadero. El problema consiste en que los volúmenes de éstos, especialmente del bióxido de carbono (CO₂) durante los últimos ciento cincuenta años de industrialización, superan las capacidades de captura de la biosfera. De esta forma, las concentraciones de CO₂ han pasado de 270 ppm (partes por millón) antes de la revolución industrial, a más de 380ppm en la actualidad, la más alta concentración registrada durante los últimos años.

De manera que esta gran concentración ha provocado, entre otras cosas, que se eleve la temperatura media global y el nivel del mar, tanto por dilatación térmica como por derretimiento de los hielos en polos y glaciares.

La Ley General de Cambio Climático (LGCC) fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012 y establece la creación de diversos instrumentos de política pública, entre ellos, el Registro Nacional de Emisiones (RENE) que permitirá compilar la información necesaria en materia de emisión de Compuestos y Gases Efecto Invernadero (CyGEI) de los diferentes sectores productivos del país para

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

dar trazabilidad, evaluar tendencias y establecer estrategias nacionales de reducción de emisiones. Un registro de emisiones les permitirá a las empresas e industrias identificar sus fuentes de emisión con el objetivo de reducir su huella de carbono, generar oportunidades de negocio y ser más competitivos. En la Tabla III.28, y en observancia de la citada Ley, se presenta la vinculación de las obras y actividades del proyecto con sus disposiciones legales.

Tabla III. 28. Vinculación del proyecto con la LGCC.

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p>Artículo 2. Esta ley tiene por objeto:</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero; II. Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma; III. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático; IV. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno; V. Fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático; VI. Establecer las bases para la concertación con la sociedad, VII. Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono. 	<p>El proyecto "Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas", no provocará el decremento en la calidad de vida de la población, ecosistemas, recursos naturales, entre otros; se dará cumplimiento a todos los reglamentos federales, estatales y municipales con la finalidad de mitigar los efectos que pudieran ser considerados peligrosos o dañinos al medio ambiente. El estudio y proyecto toma en consideración todas las medidas de mitigación y prevención que se recomiendan en la presente ley.</p>
<p>Artículo 28. La federación, las entidades federativas y los municipios, en el ámbito de sus competencias, deberán ejecutar acciones para la adaptación en la elaboración de las políticas, la Estrategia Nacional, el Programa y los programas en los siguientes ámbitos:</p> <p>...</p> <p>V. Energía, industria y servicios;</p>	<p>Como se observa en dicha disposición legal, corresponde a las autoridades en el ámbito de su competencia ejecutar las acciones necesarias para la política nacional de adaptación frente al cambio climático, por cuanto hace a ecosistemas y biodiversidad.</p> <p>No obstante lo anterior, el proyecto implementará las mejores prácticas y equipos de trabajo con tecnología limpia que minimice las emisiones de gases a la atmósfera.</p>
<p>Artículo 37. Para los efectos de esta Ley serán reconocidos los programas y demás instrumentos de mitigación que se han desarrollado a partir del</p>	<p>El proyecto adoptará las mejores prácticas y compromisos internacionales en el empleo de tecnologías limpias y eficientes, a efecto de ajustarse a</p>

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p>Protocolo de Kioto y cualquier otro que se encuentre debidamente certificado por alguna organización con reconocimiento internacional.</p> <p>Las disposiciones reglamentarias de la presente Ley establecerán los requisitos que deberán cumplirse para el reconocimiento y registro de los programas e instrumentos referidos en el presente artículo.</p>	<p>los programas establecidos a través del Protocolo de Kioto, mismo que ha sido considerado en la presente vinculación.</p>
<p>Artículo 88. Las personas físicas y morales responsables de las fuentes sujetas a reporte están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios sobre sus emisiones directas e indirectas para la integración del Registro.</p>	<p>El artículo en comento, se vincula con el proyecto, ya que durante el desarrollo del mismo, se generarán emisiones de gases o compuestos de efecto invernadero por la operación de motores de combustión interna pertenecientes al uso de maquinaria, generación que será de forma temporal y no permanente y que en caso de ser necesario, considerando las emisiones que se pudieran generar, serán reportadas.</p>

El Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 28 de octubre del 2014, el cual se ha considerado en la presente vinculación, previendo las emisiones que se pudieran generar por el proyecto.

Tabla III. 29. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGCC en MRENE.

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p>Artículo 3. Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo de la Ley se identifican como sectores y subsectores en los que se agrupan los Establecimientos Sujetos a Reporte, los siguientes:</p> <p>II. Sector Transporte:</p> <p>d. Subsector transporte terrestre;</p>	<p>Las principales emisiones a la atmósfera que genere el proyecto será por el uso de equipos, maquinaria y vehículos empleados en las etapas de preparación de sitio y colocación de infraestructura, así como de los gases provenientes de los vehículos que se utilizarán para el mantenimiento del ducto y sus instalaciones, teniendo especial cuidado en que dichas emisiones no sobrepasen los niveles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas que resulten aplicables, por lo que en caso de estar la promovente sujeta a la presentación de reporte lo realizará, sin embargo se aclara que el proyecto no tiene por objeto el suministro al consumidor final, sino únicamente conectar el ducto entre ductos ya existentes para su transporte.</p>
<p>Artículo 4. Las actividades que se considerarán como Establecimientos Sujetos a Reporte agrupadas dentro de los sectores y subsectores señalados en el artículo anterior, son las siguientes:</p> <p>I. Sector Transporte:</p> <p>d. Subsector transporte terrestre:</p> <p>d.1. Transporte de pasajeros por tierra, incluido el turístico;</p> <p>d.2. Autotransporte de carga general;</p> <p>d.3. Autotransporte de carga especializado, y</p> <p>d.4. Transporte colectivo urbano y suburbano de pasajeros de ruta fija;</p> <p>Las actividades previstas en las fracciones I y III del presente artículo calcularán y reportarán sus Emisiones Directas o Indirectas por instalación.</p> <p>La Secretaría, mediante Acuerdo que publique en el Diario Oficial de la Federación podrá definir aspectos técnicos que permitan identificar a detalle las actividades específicas que permitan identificar a detalle las actividades específicas que, conforme al presente artículo, se consideraran como Establecimientos Sujetos a Reporte, aun cuando, conforme a otras disposiciones jurídicas, no estén obligadas a proporcionar información sobre sus Emisiones o descargas a través de la Cédula de</p>	

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Artículo	Vinculación con el proyecto
Operación Anual ante la Secretaría, pero que en su realización emitan, de manera directa o indirecta, Gases o Compuestos de Efecto Invernadero.	

III.3.1.6. Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal.

La Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal (LCPAF), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de diciembre de 1993, con su última reforma publicada en el DOF el 25 de junio de 2018; tiene por objeto regular la construcción, operación, explotación, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes a que se refieren las fracciones I y V del Artículo siguiente, los cuales constituyen vías generales de comunicación; así como los servicios de autotransporte federal que en ellos operan, sus servicios auxiliares y el tránsito en dichas vías (Artículo 1).

Tabla III. 30. Vinculación del proyecto con la LCPAF.

Artículo LCPAF	Vinculación con el proyecto
<p>Artículo 2. Para los efectos de esta Ley, se entenderá por:</p> <p>I. Caminos o carreteras: Los que en su totalidad o en su mayor parte sean construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión federal por particulares, estados o municipios.</p> <p>II. Derecho de vía: Franja de terreno que se requiere para la construcción, conservación, ampliación, protección y en general para el uso adecuado de una vía general de comunicación, cuya anchura y dimensiones fija la Secretaría, la cual no podrá ser inferior a 20 metros a cada lado del eje del camino. Tratándose de carreteras de dos cuerpos, se medirá a partir del eje de cada uno de ellos.</p> <p>III. Puentes nacionales: Los construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión o permiso federales por particulares, estados o municipios en los caminos federales, o vías generales de comunicación; o para salvar obstáculos topográficos sin conectar con caminos de un país vecino.</p> <p>IV. Vías generales de comunicación: Los caminos y puentes tal como se definen en el presente artículo.</p>	<p>Son conceptos aplicables a los objetivos y naturaleza del proyecto. Es de competencia de la Federación por la aportación de los recursos para su modernización.</p>
<p>Artículo 3. Son parte de las vías generales de comunicación los terrenos necesarios para el derecho de vía, las obras, construcciones y demás bienes y accesorios que integran las mismas.</p>	<p>Se refiere a la superficie de construcción del proyecto, tales como la superficie de rodamiento actual y por construir.</p>
<p>Artículo 5. Es de jurisdicción federal todo lo relacionado con los caminos, puentes, así como el tránsito y los servicios de autotransporte federal que en ellos operan y sus servicios auxiliares</p>	<p>Los recursos para la modernización provienen de la Federación, por lo que todo lo que se relacione con el tramo del camino es de jurisdicción federal.</p>
<p>Artículo 22. Es de utilidad pública la construcción, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes. La Secretaría por sí, o a petición de los interesados, efectuará la compraventa o promoverá la expropiación de los terrenos, construcciones y bancos de material necesarios para tal fin. La compraventa o</p>	<p>La SCT modernizará el tramo del km 8+000 al km 17+000 del camino San Isidro – Isla San José.</p>

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Artículo LCPAF	Vinculación con el proyecto
expropiación se llevará a cabo conforme a la legislación aplicable.	
Artículo 23. No podrán ejecutarse trabajos de construcción o reconstrucción en los caminos y puentes concesionados, sin la previa aprobación por la Secretaría, de los planos, memoria descriptiva y demás documentos relacionados con las obras que pretendan ejecutarse.	La ejecución de las obras y actividades del proyecto fueron validadas por la SCT.

III.3.1.7. Ley de Vías Generales de Comunicación.

La Ley de Vías Generales de Comunicación (LVGC) fue decretada por el Presidente Lázaro Cárdenas del Río, siendo publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19 de febrero de 1940, con la última modificación el 15 de junio de 2018. En la Tabla III. 31 se presenta la vinculación de las disposiciones legales de la LVGC con las obras y actividades del proyecto.

Tabla III. 31. Vinculación del proyecto con la LVGC.

Artículo LVGC	Vinculación con el proyecto
Artículo 2. Son partes integrantes de las vías generales de comunicación: <ol style="list-style-type: none"> I. Los servicios auxiliares, obras, construcciones y demás dependencias y accesorios de las mismas, y II. Los terrenos y aguas que sean necesarias para el derecho de vía y para el establecimiento de los servicios y obras a que se refiere la fracción anterior. La extensión de los terrenos y aguas y el volumen de éstas se fijará por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. 	Este artículo reglamenta la obras y actividades del proyecto, al tratarse de la modernización de una vía general de comunicación (camino existente).
Artículo 3. Las vías generales de comunicación y los modos de transporte que operan en ellas quedan sujetos exclusivamente a los Poderes Federales. El Ejecutivo ejercitará sus facultades por conducto de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes en los siguientes casos y sin perjuicio de las facultades expresas que otros ordenamientos legales concedan a otras Dependencias del Ejecutivo Federal: <ol style="list-style-type: none"> I. Construcción, mejoramiento, conservación y explotación de vías generales de comunicación; (...) 	La naturaleza del proyecto se trata de la modernización de un camino existente, el tramo del km 8+000 al km 17+000 del camino San Isidro – Isla San José, tratándose de una vía general de comunicación.
Artículo 40. Las vías generales de comunicación se construirán y establecerán con sujeción a lo dispuesto en el artículo 8o. de esta Ley y a las prevenciones de los reglamentos sobre la materia. La Secretaría de Comunicaciones y Transportes fijará en cada caso, las condiciones técnicas relacionadas con la seguridad, utilidad especial y eficiencia del servicio que deben satisfacer dichas vías.	Para la construcción del proyecto se cuenta con la información técnica para ellos, con los diseños geométricos, de pavimento, planos, estimación de volúmenes, y todo lo necesario para su construcción.
Artículo 41. No podrán ejecutarse trabajos de construcción en las vías generales de comunicación, en sus servicios auxiliares y demás dependencias y accesorios, sin la aprobación previa de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes a los planos, memoria descriptiva y demás documentos relacionados con las obras que tratan de realizarse. Las modificaciones que posteriormente se hagan se someterán igualmente a la	La construcción del proyecto cuenta con la aprobación técnica de la SCT mediante la revisión de planos, memoria descriptiva, procedimiento constructivo y demás documento relacionados con el proyecto.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Artículo LVGC	Vinculación con el proyecto
aprobación previa de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.	
Artículo 45. Para llevar a cabo corte de árboles, desmontes, rozas, quemas, en las fajas colindantes con los caminos, vías férreas, líneas telegráficas, telefónicas, aeródromos, ríos y canales navegables y flotables, en una extensión de un kilómetro a cada lado del límite del derecho de vía o de los márgenes de los ríos y canales, las empresas de vías generales de comunicación necesitarán, además de llenar los requisitos que establezcan las leyes y reglamentos forestales respectivos, la autorización expresa de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.	Los impactos ambientales identificados y provocados por la ejecución del proyecto serán prevenidos, mitigados o compensados por una serie de medidas que serán sometidas a evaluación ante la SEMARNAT, para en su caso se otorgue su autorización. Estas medidas están planteadas en la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional que se presenta ante la autoridad correspondiente.

III.3.1.8. Ley de Aguas Nacionales.

La Ley de Aguas Nacionales (LAN) se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 1 de diciembre de 2012, teniendo su última reforma publicada en el DOF el 6 de enero de 2020; esta Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable. En la Tabla III.32 se realiza la vinculación de las disposiciones legales de la LAN con las obras y actividades del proyecto.

Tabla III. 32. Vinculación del proyecto con las disposiciones de la LAN.

Artículo LAN	Vinculación con el proyecto
Artículo 20. De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas. (...) La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales por dependencias y organismos descentralizados de la administración pública federal, estatal o municipal, o el Distrito Federal y sus organismos descentralizados se realizará mediante concesión otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que establece esta Ley y sus reglamentos. Cuando se trate de la prestación de los servicios de agua con carácter público urbano o doméstico, incluidos los procesos que estos servicios conllevan, la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, se realizará mediante asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o	Para ciertas actividades del proyecto será necesario el uso del agua, tales actividades pueden ser el riego a los materiales que pueden provocar dispersión de partícula de polvo por acción del viento, así como para la fase constructiva del proyecto. El servicio ser suministrado a través de pipas adquiridas en empresas particulares, que tienen la autorización o concesión de la autoridad correspondiente.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Artículo LAN	Vinculación con el proyecto
<p>por ésta cuando así le competa, a los municipios, a los estados o al Distrito Federal, en correspondencia con la Fracción VIII del Artículo 3 de la presente Ley. Los derechos amparados en las asignaciones no podrán ser objeto de transmisión.</p> <p>La asignación de agua a que se refiere el párrafo anterior se registrará por las mismas disposiciones que se aplican a las concesiones, salvo en la transmisión de derechos, y el asignatario se considerará concesionario para efectos de la presente Ley.</p> <p>Las concesiones y asignaciones crearán derechos y obligaciones a favor de los beneficiarios en los términos de la presente Ley.</p> <p>El Gobierno Federal podrá coordinarse con los gobiernos de los estados y del Distrito Federal, a través de convenios de colaboración administrativa y fiscal para la ejecución por parte de estos últimos, de determinados actos administrativos y fiscales relacionados con el presente Título, en los términos de lo que establece esta Ley, la Ley de Planeación, la Ley de Coordinación Fiscal y otras disposiciones aplicables, para contribuir a la descentralización de la administración del agua.</p>	
<p>Artículo 85. En concordancia con las Fracciones VI y VII del Artículo 7 de la presente Ley, es fundamental que la Federación, los estados, el Distrito Federal y los municipios, a través de las instancias correspondientes, los usuarios del agua y las organizaciones de la sociedad, preserven las condiciones ecológicas del régimen hidrológico, a través de la promoción y ejecución de las medidas y acciones necesarias para proteger y conservar la calidad del agua, en los términos de Ley.</p> <p>El Gobierno Federal podrá coordinarse con los gobiernos de los estados y del Distrito Federal, para que estos últimos ejecuten determinados actos administrativos relacionados con la prevención y control de la contaminación de las aguas y responsabilidad por el daño ambiental, en los términos de lo que establece esta Ley y otros instrumentos jurídicos aplicables, para contribuir a la descentralización de la gestión de los recursos hídricos. Las personas físicas o morales, incluyendo las dependencias, organismos y entidades de los tres órdenes de gobierno, que exploten, usen o aprovechen aguas nacionales en cualquier uso o actividad, serán responsables en los términos de Ley de:</p> <p>a. Realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y, en su caso, para reintegrar las aguas referidas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior, y</p> <p>b. Mantener el equilibrio de los ecosistemas vitales.</p>	<p>Las medidas de mitigación propuestas por la SCT, en materia de agua, buscan preservar las condiciones ecológicas del régimen hidrológico, a través de acciones de rehabilitación de las obras de drenaje del camino.</p> <p>Asimismo, implementará mecanismo para evitar, prevenir y prohibir la contaminación del agua, además de aquellas condiciones que pudieran alterar su calidad y equilibrio en el ecosistema.</p>
<p>Artículo 86 bis 1. Para la preservación de los humedales que se vean afectados por los regímenes de flujo de aguas nacionales, "la Comisión" actuará por medio de los Organismos de Cuenca, o por sí, en los casos previstos en la Fracción IX del Artículo 9 de la</p>	<p>Al ubicarse el proyecto, en una zona de humedal, la ejecución de sus obras y actividades observará lo dispuesto en la NOM que se han propuesto para preservar, proteger y restaurar los humedales.</p>

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Artículo LAN	Vinculación con el proyecto
<p>presente Ley, que quedan reservados para la actuación directa de "la Comisión". Para tales efectos, tendrá las siguientes atribuciones: (...)</p> <p>II. Proponer las Normas Oficiales Mexicanas para preservar, proteger y, en su caso, restaurar los humedales, las aguas nacionales que los alimenten, y los ecosistemas acuáticos e hidrológicos que forman parte de los mismos;</p> <p>III. Promover y, en su caso, realizar las acciones y medidas necesarias para rehabilitar o restaurar los humedales, así como para fijar un entorno natural o perímetro de protección de la zona húmeda, a efecto de preservar sus condiciones hidrológicas y el ecosistema, y (...)</p>	<p>Las medidas de mitigación se proponen con la finalidad de rehabilitar o restaurar la vegetación de manglar, así como proteger las condiciones hidrológicas existentes.</p>
<p>Artículo 86 bis 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.</p>	<p>Durante la ejecución de las etapas del proyecto quedará estrictamente prohibido arrojar o depositar desechos en los cuerpos de agua, ni en ningún otro sitio que no sea el destinado para la gestión integral de residuos, o aguas residuales, lo que pudiera provocar la contaminación del agua de los cuerpos receptores o sitios terrestres que pongan en peligro la salud humana y el medio ambiente.</p> <p>La SCT implementará medidas preventivas para el manejo de aguas residuales, bajo ninguna situación desechará estas aguas en cuerpos de agua naturales sin previo tratamiento. Durante la fase de preparación del sitio y construcción se tendrá sanitarios portátiles, se contratará una empresa autorizada para realizar la recolecta, tratamiento y disposición final de las aguas residuales generadas durante esta fase, durante la operación, se contará con biodigestores en terminales y estaciones.</p>
<p>Artículo 113. La administración de los siguientes bienes nacionales queda a cargo de "la Comisión":</p> <p>II. Los terrenos ocupados por los vasos de lagos, lagunas, esteros o depósitos naturales cuyas aguas sean de propiedad nacional;</p> <p>III. Los cauces de las corrientes de aguas nacionales;</p> <p>IV. Las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, en los términos previstos por el Artículo 3 de esta Ley;</p> <p>V. Los terrenos de los cauces y los de los vasos de lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, descubiertos por causas naturales o por obras artificiales;</p>	<p>El trazo del proyecto se trata de un camino existentes, con obras de drenaje construidas sobre cauces o los esteros de manglar, por lo que se afectarán otros cuerpos de agua.</p>

III.3.1.9. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

La Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA) fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de junio de 2013, sin que se le hayan hecho reformas hasta el momento. La LFRA regula la responsabilidad ambiental que ocurre de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.

Los preceptos de este ordenamiento son reglamentarios del artículo 4o. Constitucional, de orden público e interés social y tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental.

El régimen de responsabilidad ambiental reconoce que el daño ocasionado al ambiente es independiente del daño patrimonial sufrido por los propietarios de los elementos y recursos naturales. Reconoce que el desarrollo nacional sustentable debe considerar los valores económicos, sociales y ambientales.

El proceso judicial previsto en el presente Título se dirigirá a determinar la responsabilidad ambiental, sin menoscabo de los procesos para determinar otras formas de responsabilidad que procedan en términos patrimoniales, administrativos o penales.

En la Tabla III.33 se realiza la vinculación de las disposiciones legales de la LFRA con las obras y actividades del proyecto.

Tabla III. 33. Vinculación del proyecto con las disposiciones de la LFRA.

Artículo LAN	Vinculación con el proyecto
<p>Artículo 6.-No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:</p> <p>I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,</p> <p>II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.</p> <p>La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.</p>	<p>Con la presentación ante la DGIRA quedan manifestados los impactos ambientales del proyecto "Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas", mismos que fueron identificados, cuantificados, valorizados y caracterizados conforme a las metodologías y técnicas usadas por la comunidad científica.</p> <p>Asimismo, se presentan las medidas de prevención, mitigación y compensación de dichos impactos ambientales.</p>

III.3.1.10. Normas Oficiales Mexicanas.

La Normas Oficiales Mexicanas (NOM) en materia de impacto ambiental son una herramienta que permite a la autoridad ambiental establecer los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas para el aprovechamiento de los recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos. Asimismo, las NOM desempeñan un papel esencial para la generación de un marco de certidumbre jurídica y promueven el cambio tecnológico con la finalidad de lograr una protección más eficiente del medio ambiente.

Consultando el Catálogo de Normas Oficiales Mexicana, en la Tabla III.34 se presentan las diferentes NOM que debe observar la ejecución del proyecto, en sus diferentes etapas y componentes ambientales, así como la vinculación de estas con el proyecto **"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San**

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

Tabla III. 34. Vinculación de las actividades del proyecto con las normas oficiales mexicanas.

Norma Oficial Mexicana	Especificación de la NOM	Vinculación con el proyecto
AGUA		
<p>NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales en agua y bienes nacionales.</p>	<p>Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales vertidas a aguas y bienes nacionales, con el objeto de proteger su calidad y posibilitar sus usos, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas. Esta Norma Oficial Mexicana no se aplica a las descargas de aguas provenientes de drenajes pluviales independientes.</p>	<p>El proyecto no realizará descargas de aguas residuales. Se utilizarán sanitarios portátiles secos.</p>
<p>NOM-002-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.</p>	<p>Esta NOM establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal con el fin de prevenir y controlar la contaminación de las aguas y bienes nacionales, así como proteger la infraestructura de dichos sistemas, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas. Esta Norma no se aplica a la descarga de las aguas residuales domésticas, pluviales, ni a las generadas por la industria, que sea distintas a las aguas residuales de proceso y conducidas por drenaje separado.</p>	<p>Dentro de lo correspondiente a la ejecución del proyecto no se contempla que el personal contratado aporte descargas al sistema de alcantarillado.</p>
AIRE		
<p>NOM-041-SEMARNAT-1999. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p>	<p>Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel mínimo y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono y el Factor Lambda. Es de observancia obligatoria para el propietario, o legal poseedor de los vehículos automotores que circulan en el país o sean importados definitivamente al mismo, que usan gasolina como</p>	<p>Se dará cumplimiento mediante la verificación de emisiones, así como el mantenimiento periódico para camiones ligeros, medianos y pesados que se utilicen para la preparación, construcción y mantenimiento del proyecto.</p>

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Norma Oficial Mexicana	Especificación de la NOM	Vinculación con el proyecto
	combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación Vehicular, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kg (kilogramos), motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y de la minería	
NOM-042-SEMARNAT-2003. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.	La presente Norma Oficial Mexicana aplica tanto a los vehículos nuevos fabricados en México, como a los fabricados en otros países que se importen definitivamente en el territorio nacional. Esta norma es de observancia obligatoria para los fabricantes e importadores de dichos vehículos.	No se utilizarán vehículos nuevos en la ejecución del proyecto.
NOM-043-SEMARNAT-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.	Esta norma oficial mexicana es de observancia obligatoria para los responsables de las fuentes fijas que emitan partículas sólidas a la atmósfera, con la excepción de las que se rigen por normas oficiales mexicanas específicas.	Se reglamentará al contratista para que garantice la emisión de las partículas se reduzca y se cumpla con la normatividad.
NOM-044-SEMARNAT-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo proveniente del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular de 3,857 kg.	Esta Norma Oficial Mexicana es aplicable en todo el territorio nacional y es de observancia obligatoria para los fabricantes e importadores de los motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como para los vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores.	En las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento del camino, se utilizarán vehículos y maquinaria pesada, los cuales utilizan gasolina y diésel, respectivamente, produciendo gases contaminantes como resultado de la combustión interna de los motores por lo que se dará cumplimiento a esta NOM por parte del mantenimiento que la constructora (contratista) dará a los vehículos y maquinaria.
NOM-045-SEMARNAT-2006. Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y	Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria	Se dará cumplimiento mediante la verificación de emisiones, así como el mantenimiento periódico para camiones ligeros, medianos y pesados que se utilicen para la preparación, construcción y mantenimiento del proyecto, de

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Norma Oficial Mexicana	Especificación de la NOM	Vinculación con el proyecto
características técnicas del equipo de medición.	equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.	acuerdo con lo que establecen las Tablas 1 y 2 de la Norma, en función del peso bruto vehicular.
NOM-050-SEMARNAT-1993. que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.	Esta norma oficial mexicana es de observancia obligatoria en los vehículos automotores en circulación equipados con motores que usen gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos. No se aplica a vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas o maquinaria para la construcción.	Se dará cumplimiento mediante la verificación de emisiones, así como el mantenimiento periódico para camiones ligeros, medianos y pesados que se utilicen para la preparación, construcción y mantenimiento del proyecto.
NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	La presente norma oficial mexicana se aplica a vehículos automotores de acuerdo con su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel.	No aplicable a la naturaleza del proyecto.
NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Esta norma oficial mexicana se aplica en la pequeña, mediana y gran industria, comercios establecidos, servicios públicos o privados y actividades en la vía pública. Para obtener el nivel sonoro de una fuente fija se debe aplicar el procedimiento de actividades siguiente: Un reconocimiento inicial; una medición de campo; un procesamiento de datos de medición y; la elaboración de un informe de medición.	Los niveles de ruido están en el rango de cumplimiento para la NOM, para actividades en la vía pública: 68dB (A) entre las 6:00 y 22:00 horas y 65 dB en el resto del día. En todo caso, el contratista deberá cumplir con las medidas de mitigación, y también realizar evaluaciones periódicas e informar a las autoridades municipales y federales. En caso de exceder los valores permisibles deberá indicar las adecuaciones que emplee para corregir dicha situación.
NOM-086-SEMARNAT-1994. Contaminación atmosférica especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se usan en fuentes fijas y móviles.	Las especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos, son las establecidas en las tablas 1 a la 13 y en los tres anexos de la tabla 2 de esta Norma Oficial Mexicana.	En este rubro el consumo de combustibles necesarios para el funcionamiento de equipos y maquinaria pesada, que ejecutarán las obras que contempla el proyecto, no deberán contener sustancias con características nocivas al medio natural como el plomo.
RESIDUOS		

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Norma Oficial Mexicana	Especificación de la NOM	Vinculación con el proyecto
<p>NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p>	<p>Esta Norma Oficial Mexicana establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales.</p>	<p>Durante la ejecución de las actividades del proyecto se considera realizar un manejo apropiado de los residuos sólidos.</p>
<p>NOM-083-SEMARNAT-2003. Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.</p>	<p>Los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, que no sean aprovechados o tratados, deben disponerse en sitios de disposición final con apego a la presente Norma.</p>	<p>Mediante la ejecución del manejo integral de residuos se realizarán las actividades previas para una buena gestión de los residuos; sin embargo, se contratará una empresa autorizada para realizar el manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, los sitios de disposición final que estas utilicen deberán cumplir con los lineamientos de esta norma.</p>
<p>NOM-161-SEMARNAT-2011. Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.</p>	<p>La NOM establece los criterios de clasificación de los residuos de manejo especial, así como el manejo que se les debe aplicar a los mismos.</p>	<p>Los residuos de manejo especial generados por el proyecto serán clasificados y manejados conforme a lo estipulado en la NOM.</p>
RECURSOS NATURALES		
<p>NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007. Que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario.</p>	<p>Esta Norma es de observancia general y obligatoria en todo el territorio nacional para los propietarios y poseedores de los terrenos forestales y preferentemente forestales y colindantes, para quienes realicen el aprovechamiento de recursos forestales, la forestación o plantaciones forestales comerciales y reforestación, así como para los prestadores de servicios técnicos forestales responsables de los mismos, para los encargados de la administración de las áreas naturales protegidas y para los propietarios de terrenos de uso agropecuario que pretendan hacer uso del fuego</p>	<p>En la ejecución de las actividades del proyecto no se utilizará leña, toda vez que no corresponde a una obra de actividades agrícolas y aprovechamiento forestal.</p>
<p>NOM-020-SEMARNAT-2001. Que establece los procedimientos y lineamientos que se deberán observar para la rehabilitación,</p>	<p>La presente Norma establece los procedimientos y lineamientos que deberán observarse para la rehabilitación, mejoramiento y</p>	<p>La autorización en materia de impacto ambiental adquiere la naturaleza de aviso ante la SEMARNAT para las obras de</p>

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Norma Oficial Mexicana	Especificación de la NOM	Vinculación con el proyecto
mejoramiento y conservación de los terrenos forestales de pastoreo.	conservación de los terrenos forestales en los que se realicen actividades de pastoreo para coadyuvar en el restablecimiento, mantenimiento e incremento de los recursos naturales y la capacidad productiva de la biodiversidad de los ecosistemas.	rehabilitación, mejoramiento y conservación de los terrenos forestales de pastoreo. Así como las medidas de mitigación condicionadas por la autoridad en la materia para ejecutar el manifiesto de impacto ambiental.
NOM-022-SEMARNAT-2003. Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.	Esta NOM instrumenta medidas y programas que protejan la integridad de los humedales costeros, protegiendo y, en su caso, restaurando sus funciones hidrológicas, de contigüidad, de mantenimiento de la biodiversidad, y de estabilización costera, con medidas que restablezcan su cobertura vegetal y flujo hidrológico evitando su deterioro por el cambio de uso de suelo, canalización indiscriminada, apertura de bocas en lagunas y esteros, e interrupción o desvío de agua dulce o circulación en el humedal costero que incrementa el asolvamiento, el aumento en la salinidad, la reducción de la productividad, la pérdida de hábitat de reproducción y crianza de larvas de especies marinas, y el asolvamiento.	El proyecto considera una sección del trazo ubicado en manglar. Al ser una camino ya existente, no se realizará un cambio de uso de suelo, sin embargo, se tendrán todas las consideraciones necesarias para evitar el daño, reducir, mitigar o compensarlo.
NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	La norma establece el listado de especies en alguna categoría de protección y los procedimientos para modificar el listado. En el Anexo normativo II, se presentan las especies en riesgo.	Esta NOM se tomará en cuenta para implementar medidas de rescate y reubicación de especies de flora y fauna que se encuentren dentro de alguna categoría de riesgo.
NOM-061-SEMARNAT-1994. Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.	La presente norma oficial mexicana es de observancia obligatoria en los aprovechamientos forestales.	No se realizará aprovechamiento forestal en las etapas del proyecto, sin embargo, se proponen algunas medidas para la protección de flora y fauna silvestre.
NOM-120-SEMARNAT-2011. Que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos.	Esta Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones de protección ambiental para realizar actividades de exploración minera directa, exceptuando la exploración por minerales radiactivos y las que pretendan ubicarse en áreas naturales protegidas y en sitios bajo alguna categoría de conservación, derivados de instrumentos	No se realizará exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Norma Oficial Mexicana	Especificación de la NOM	Vinculación con el proyecto
	internacionales de los cuales México forme parte.	
SEGURIDAD E HIGIENE		
<p>NOM-001-STPS-1999. Norma que implanta condiciones de seguridad e higiene en edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo.</p>	<p>Establece las condiciones de seguridad de los edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo para su adecuado funcionamiento y conservación, con la finalidad de prevenir riesgos a los trabajadores.</p>	<p>La seguridad del trabajador durante el desarrollo de la obra es una de las principales prioridades ya que se debe de contar con las medidas preventivas de seguridad e higiene, contar con los equipos de seguridad necesarios. La seguridad de los trabajadores será responsabilidad de la SCT y de la empresa constructora del tramo carretero.</p>
<p>NOM-004-STPS-1999. Norma que establece los sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.</p>	<p>Establece las condiciones de seguridad y los sistemas de protección y dispositivos para prevenir y proteger a los trabajadores contra los riesgos de trabajo que genere la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo.</p>	
<p>NOM-006-STPS-2000. Norma que se describe las condiciones y procedimientos de seguridad en el manejo y almacenamiento de materiales.</p>	<p>Establece las condiciones de seguridad y salud en el trabajo que se deberán cumplir en los centros de trabajo para evitar riesgos a los trabajadores y daños a las instalaciones por las actividades de manejo y almacenamiento de materiales, mediante el uso de maquinaria o de manera manual.</p>	
<p>NOM-011-STPS-1993. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.</p>	<p>Establece las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido que por sus características, niveles y tiempo de acción, sea capaz de alterar la salud de los trabajadores; los niveles máximos y los tiempos máximos permisibles de exposición por jornada de trabajo, su correlación y la implementación de un programa de conservación de la audición.</p>	<p>El proyecto dará cumplimiento estricto a las medidas de seguridad e higiene, tanto de las acciones referentes a su ejecución como del personal.</p>
<p>NOM-017-STPS-1993. Norma relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo.</p>	<p>Establece los requisitos mínimos para que el patrón seleccione, adquiera y proporcione a sus trabajadores, el equipo de protección personal correspondiente para protegerlos de los agentes del medio ambiente de trabajo que puedan dañar su integridad física y su salud.</p>	

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

III.3.2. Vinculación con instrumentos jurídicos de nivel estatal.

III.3.2.1. Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas.

La Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas es la norma más importante de la entidad chiapaneca y refleja la evolución de su sociedad, de sus valores y cultura, así como el modelo de sus instituciones. En virtud de su observación en la Tabla III.35 se vinculan los artículos de la Carta Magna Estatal con las obras y actividades del proyecto "**Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas**", siendo aplicable este ordenamiento al estudio de MIA-R, ya que en él se encuentran definidas las bases que fundamentan las leyes del mismo Estado en materia ambiental, social y derechos indígenas.

Tabla III. 35. Vinculación del proyecto con la Constitución de Chiapas.

Artículo Constitución Chiapas	Vinculación con el proyecto
Artículo 3. El Estado de Chiapas tiene la obligación de promover y respetar todos los Derechos Humanos contenidos en esta Constitución, en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y en los Tratados Internacionales; así como de garantizar su ejercicio libre y pleno para asegurar la protección más amplia de toda persona.	Durante la ejecución del proyecto, la SCT y la contratista encargada de su construcción respetarán en todo momento los derechos humanos reconocidos en el marco jurídico mexicano, a los tratados internacionales a los que el país forma parte, la Constitución Federal y la presente Constitución Estatal.
Artículo 9. El Estado de Chiapas impulsará políticas dirigidas a garantizar el derecho de toda persona a: I. Un medio ambiente adecuado que garantice su bienestar en un entorno de desarrollo sustentable.	El proyecto implementará medidas señaladas en los diferentes instrumentos normativos que regulan el sector ambiental, a fin de garantizar a las personas el derecho a un medio ambiente sano.
Artículo 11. El Estado establecerá e implementará políticas públicas con el propósito de erradicar la pobreza extrema, elevar el índice de desarrollo humano y la calidad de vida de sus habitantes.	El proyecto representa una oportunidad de mejorar las condiciones existentes en las localidades cercanas.

III.3.2.2. Ley Ambiental para el Estado de Chiapas.

La Ley Ambiental para el Estado de Chiapas (LAECH) es de orden público, interés social y de observancia general en el territorio del Estado de Chiapas; tiene por objeto la conservación de la biodiversidad, restauración del equilibrio ecológico, la protección del medio ambiente y el aprovechamiento racional de sus recursos para propiciar el desarrollo sustentable del Estado, de conformidad con lo que establece la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Constitución Política del Estado de Chiapas, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y demás disposiciones legales aplicables en la materia (Artículo 1). En la Tabla III.36 se presentan los artículos de la LAECH y su vinculación con las obras y actividades del proyecto "**Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas**".

Tabla III. 36. Vinculación del proyecto con las disposiciones de la LAECH

Artículo LAECH	Vinculación con el proyecto
Artículo 1. (...) Así como también establecerá la coordinación entre los tres niveles de gobierno, generando una cultura de responsabilidad, participación y prevención ambiental, estableciendo las bases para: I. Reconocer y garantizar el derecho de los habitantes a gozar de un ambiente adecuado para su salud y bienestar. II. Definir los lineamientos, principios, criterios e instrumentos de la política ambiental en el Estado	Tal como lo indica la legislación estatal, que le corresponde la evaluación de impacto ambiental de las obras y actividades que no sean competencia de la Federación, y al haberse señalado que este proyecto es facultad del orden federal, al estar regulado por lo que establece el Artículo 28 fracciones I y VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y Artículo 5 incisos B) y O) de su

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Artículo LAECH	Vinculación con el proyecto
<p>III. Coordinar acciones en las materias que son objeto de la presente Ley, entre el Estado y los Municipios que lo conforman, así como con las autoridades e instituciones federales en la materia.</p> <p>IV. Promover el uso, manejo, conocimiento asociado y la distribución justa de los beneficios y costos derivados del aprovechamiento de los elementos de la biodiversidad y de los recursos genéticos; así como los conocimientos tradicionales de los pueblos indígenas relacionados con el aprovechamiento y manejo de los recursos naturales.</p> <p>V. Garantizar el derecho de las comunidades y pueblos indígenas, en los términos de los artículos 2 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y 7 de la Constitución Política del Estado de Chiapas, al uso sustentable y disfrute preferente de los recursos naturales localizados de los lugares que ocupen y habiten, así como a los ejidos y comunidades agrarias en los términos de la legislación aplicable.</p> <p>VI. Garantizar, bajo los principios de transparencia y acceso a la información pública, el derecho a la información actualizada acerca del medio ambiente y de los recursos naturales de la entidad</p> <p>VII. Promover el derecho de los habitantes a participar en la toma de decisiones, de manera individual o colectiva, así como en las actividades destinadas a la conservación, preservación y restauración del equilibrio ecológico, y al control de la contaminación del suelo, agua y aire.</p> <p>VIII. Promover la conservación de la biodiversidad a través de la declaración y administración de las Áreas Naturales Protegidas, sitios prioritarios y corredores biológicos, que tengan un valor biológico o escénico, para consolidarlas como espacios de investigación científica, turismo ecológico y de convivencia social.</p> <p>IX. Evaluar el impacto ambiental de las obras o actividades que no sean de competencia exclusiva de la Federación.</p> <p>X. Prevenir, controlar y mitigar la contaminación del aire, agua y suelo, así como el manejo integral de residuos en el territorio estatal, en las materias que no sean competencia exclusiva de la Federación.</p> <p>XI. Regular el manejo, gestión integral y disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como de los residuos sólidos no peligrosos, conforme a la legislación vigente de la materia.</p> <p>XII. Establecer los principios de la responsabilidad ambiental por afectación a la integridad de las personas y por daño ambiental.</p> <p>XIII. La definición, dirección y formulación de los principios para el fomento de la cultura y educación ambiental para el desarrollo sustentable, como parte fundamental de los procesos educativos en los diferentes ámbitos y niveles.</p> <p>XIV. La prevención de riesgos y contingencias ambientales, y en su caso, la forma de participación en las acciones que se lleven a cabo de manera concurrente con la Federación, cuando la magnitud o gravedad de los desequilibrios ecológicos o daños al ambiente rebasen el territorio de la Entidad o de sus Municipios.</p> <p>XV. Definir los procedimientos administrativos de aplicación de esta Ley, para garantizar su cumplimiento y las disposiciones que de ella se deriven, fijar las medidas de control y de seguridad, así como la imposición de las</p>	<p>Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA).</p> <p>Sin embargo, se presenta la MIA-R ante la autoridad competente (SEMARNAT-DGIRA) para su evaluación con la finalidad de obtener la anuencia correspondiente en materia de impacto ambiental, mismo, que de acuerdo con el procedimiento establecido será dado a conocer a las autoridades locales para su conocimiento y emitan sus opiniones pertinentes a lo que en el estudio se manifiesta.</p>

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Artículo LAECH	Vinculación con el proyecto
<p>sanciones administrativas por infracciones a la misma, que correspondan a cargo del Estado y de los Municipios en las materias de su competencia.</p> <p>XVI. Elaborar y expedir normas técnicas ambientales estatales, en aquellas materias que sean de competencia exclusiva del Estado.</p> <p>XVII. La definición, dirección y formulación de Políticas Públicas encaminadas a la eliminación de la venta y uso de bolsas plásticas y contenedores de poliestireno (unicel) expandido de un solo uso, para fines de Envoltura, Transportación, Cargo o Traslado de Alimentos y Bebidas, Productos y Mercancías en Supermercados, Tiendas de Autoservicio, Departamentales, Farmacias, Tiendas de Conveniencia, Mercados, Restaurantes y establecimientos donde se comercialicen alimentos y bebidas; así como el de la entrega y uso de Popotes Plásticos de base polimérica de un solo uso, para usanza alimenticia en Bares, Restaurantes y similares, y los demás productos derivados del plástico para utensilios de alimentos, de diversión, higiene y uso personal desechables al primer uso, tales como; platos, cucharas, tenedores, bastoncillos para hisopos de algodón, vasos, charolas, globos, varillas para globos y demás políticas que impulsen la sustitución definitiva de éstos, por productos elaborados con materiales que faciliten su reúso o reciclado y que sean de pronta biodegradación o de productos compostables.</p>	
<p>Artículo 2. El Estado y los Municipios, deberán atender conforme a sus atribuciones, las acciones y actividades objeto de la presente Ley, promoviendo para ello la participación de la sociedad en su conjunto, y así como de los pueblos y comunidades indígenas, mismas que deberán sumarse para que las políticas ambientales se realicen en forma coordinada y eficaz.</p> <p>En ese tenor, los Municipios realizarán las acciones y tomarán las medidas necesarias para garantizar la prevención y protección de los recursos naturales, de conformidad con los principios establecidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, considerando de manera primordial el interés superior de que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar.</p>	<p>A pesar de que la Evaluación de la MIA-R es competencia de la Federación; es importante señalar que en todas las etapas de su ejecución del proyecto se observarán las disposiciones estatales y municipales aplicables al cuidado y protección de los recursos naturales.</p>
<p>Artículo 3. Para los efectos de la presente Ley, son causas de utilidad pública las siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> I. La formulación y ejecución de los programas de ordenamiento ecológico de la Entidad, las categorías que los integran y declaratorias derivadas de los mismos. II. La formulación y expedición de las declaratorias de Áreas Naturales Protegidas de competencia estatal, su protección y conservación, así como la ejecución de los programas para su manejo adecuado y restauración. III. El cuidado de los sitios necesarios para asegurar el mantenimiento e incremento de los recursos biológicos y genéticos de la flora, fauna silvestre y acuática en el territorio del Estado, así como en las aguas de competencia estatal y de las concesionadas por la Federación, frente al peligro de deterioro o extinción. IV. La prevención y control de la contaminación de las aguas asignadas por la Federación, y las que sean responsabilidad del Estado, así como la gestión 	<p>El proyecto observará y cumplirá todas aquellas disposiciones en materia ambiental, evitando afectar la función y estructura del ecosistema, así como de implementar medidas preventivas, de compensación y mitigación de los impactos ambientales ocasionados.</p>

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Artículo LAECH	Vinculación con el proyecto
<p>integrada de los recursos hídricos, superficiales y del subsuelo, a partir de las cuencas hidrológicas.</p> <p>V. La ejecución de obras destinadas a la prevención, conservación, protección y restauración del medio ambiente y los recursos naturales dentro del territorio del Estado.</p> <p>VI. La prevención de riesgos y contingencias ambientales, así como la ejecución de las medidas de seguridad y de urgente aplicación que implementen las autoridades estatales, municipales y federales con motivo de dichos riesgos o contingencias.</p> <p>VII. El establecimiento de zonas intermedias de salvaguarda, por la presencia o realización de actividades riesgosas que afecten o puedan afectar el equilibrio de los ecosistemas, la seguridad de las personas en los centros de población o al ambiente en el Estado en general o de uno o varios de los Municipios que lo conforman.</p> <p>VIII. La prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo, así como el cuidado, restauración y aprovechamiento de los elementos naturales y de los sitios necesarios para asegurar la conservación y el incremento de la vida silvestre.</p> <p>IX. La conservación de la biodiversidad y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; a fin de hacer compatible la generación de beneficios económicos con la conservación de los ecosistemas.</p> <p>X. La planeación y ejecución de acciones que fomenten la educación ambiental y el fortalecimiento de una cultura ecológica, así como el desarrollo de tecnologías apegadas a criterios ambientales.</p> <p>XI. La generación de los servicios ambientales a fin de preservar la calidad de vida.</p> <p>XII. La generación de acciones encaminadas a prohibir la venta y dádiva, para lograr la eliminación del uso de bolsas en supermercados, tiendas de autoservicio, de conveniencia, departamentales, farmacias, mercados y demás similares elaboradas con polietileno de baja densidad, polietileno lineal, polietileno de alta densidad, polipropileno, polímero de plástico y cualquier otro de sus derivados, para fines de envoltura, transportación, carga o traslado; contenedores de poliestireno expandido (unicel) y popotes de base polimérica para uso alimenticio en Bares, Restaurantes y similares, así como todo producto para higiene, uso personal, de utensilio alimenticio y de diversión desechable al primer uso que sea elaborado con material no biodegradable.</p>	
<p>Artículo 30. El Ordenamiento Ecológico del Territorio, es el instrumento de política ambiental y de desarrollo urbano de carácter obligatorio, que tiene por objeto definir y regular los usos del suelo, el aprovechamiento de los recursos naturales y las actividades productivas, para hacer compatible la conservación de la biodiversidad con el desarrollo urbano y rural, así como las actividades económicas que se realicen, sirviendo de base para la elaboración de los programas y proyectos de desarrollo, así como para la autorización de obras y actividades que se pretendan ejecutar.</p>	<p>En este mismo Capítulo de la MIA-R se presenta la vinculación del proyecto con los criterios ecológicos de las UGAs 110 y 114 del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas.</p>
<p>Artículo 87. Corresponde a la Secretaría, la evaluación de la manifestación o estudios de impacto y/o riesgo ambiental con el objetivo de establecer los términos y condicionantes a que se sujetará la realización de obras y actividades de competencia estatal que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en</p>	<p>Tal como lo indica la legislación estatal, que le corresponde la evaluación de impacto ambiental de las obras y actividades que no sean competencia de la Federación, y al haberse señalado que este proyecto es facultad del orden federal, al estar regulado por lo que establece el Artículo 28 fracciones I y VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al</p>

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Artículo LAECH	Vinculación con el proyecto
<p>las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, así como preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o mitigar sus efectos negativos sobre el ambiente.</p>	<p>Ambiente (LGEEPA) y Artículo 5 incisos B) y O) de su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA).</p>
<p>Artículo 107. El titular del Poder Ejecutivo del Estado, emitirá Normas Técnicas Ambientales Estatales en aquellas materias que no estén reservadas a la Federación, mediante las cuales se establecerán los requisitos, especificaciones, condiciones, parámetros, procedimientos, metas y límites permisibles, a los que deberán de sujetarse las obras, procesos, actividades, así como el uso y destino de bienes, a efecto de que no se provoquen alteraciones al medio ambiente y a sus recursos naturales, teniendo por objeto estimular a los agentes económicos para reorientar sus procesos y tecnologías a la protección del medio ambiente, asumiendo los costos de la afectación ambiental que ocasionen, fomentando actividades productivas en un marco eficiente y sustentable.</p>	<p>En este apartado se revisan y analizan las Normas Técnicas Ambientales Estatales aplicables al proyecto, realizando la vinculación entre ellos.</p>
<p>Artículo 117. Las Áreas Naturales Protegidas son porciones terrestres o acuáticas del territorio estatal representativas de sus diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado por la actividad del ser humano o aquellas que, a pesar de haber sido afectadas, requieran ser sometidas a programas de preservación o de restauración por su relevancia particular para el Estado. Dichas áreas quedaran sujetas al régimen previsto en este título y los demás ordenamientos legales aplicables.</p> <p>Los habitantes, propietarios, poseedores o titulares de otros derechos sobre tierras, aguas y bosques comprendidos dentro de Áreas Naturales Protegidas de jurisdicción estatal, deberán sujetarse a las modalidades que, de conformidad con la presente Ley, establezcan los Decretos o certificaciones por los que se constituyan dichas áreas, así como a las demás previsiones contenidas en la zonificación del programa de manejo.</p> <p>En las Áreas Naturales Protegidas de jurisdicción estatal, no podrá autorizarse la creación de nuevos centros de población, así como también queda prohibida la introducción de especies exóticas invasoras.</p>	<p>El trazo del proyecto no afectará ningún polígono decretado como área natural protegida de jurisdicción estatal.</p>
<p>Artículo 118. El Estado y los Municipios establecerán las medidas de preservación, protección y restauración en las Áreas Naturales Protegidas de su competencia. La Secretaría participará, conjuntamente con los Ayuntamientos, en los términos de la Ley General y de esta Ley, en la formulación de los programas de manejo y de aquellas medidas que establezca la Federación para la protección de las áreas naturales de su competencia, así como asumir la administración de dichas áreas conforme a los convenios y acuerdos de coordinación que para estos efectos se celebren</p>	<p>El trazo del proyecto no afectará ningún polígono decretado como área natural protegida de jurisdicción estatal.</p>
<p>Artículo 160. Las emisiones a la atmósfera, tales como olores, gases o partículas sólidas y líquidas que provengan de fuentes fijas, móviles u otras diversas de competencia estatal o municipal, y que puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daño ambiental, deben apegarse a las previsiones de esta Ley, a las disposiciones reglamentarias y técnicas que de ella emanen, la Ley General, y a las Normas Oficiales Mexicanas.</p>	<p>Se aplicarán las disposiciones reglamentarias y técnicas establecidas relacionadas con las emisiones a la atmósfera, tales como olores, gases o partículas sólidas o líquidas</p>
<p>Artículo 171. Al Gobierno del Estado le corresponde establecer y operar el programa de verificación vehicular en todo el Estado de Chiapas, de los vehículos automotores, para limitar la circulación de aquellos que emitan contaminantes atmosféricos cuyos niveles rebasen los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas. Los propietarios o poseedores de vehículos automotores, verificarán éstos con la periodicidad y en los centros de verificación vehicular que para el efecto autorice la Secretaría.</p>	<p>Se realizará el mantenimiento preventivo a los vehículos utilizados para la ejecución de las obras y actividades del proyecto, en estricto cumplimiento a las medidas de verificación vehicular.</p>

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Artículo LAECH	Vinculación con el proyecto
<p>Artículo 175. No podrán descargarse en cualquier cuerpo o corrientes de agua de competencia estatal o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y que no cumplan con las Normas Oficiales Mexicanas de la materia, sin el permiso o autorización correspondiente.</p>	<p>No se realizará la descarga de aguas residuales o de cualquier otra sustancia en los cuerpos o corrientes de agua.</p>
<p>Artículo 182. Las aguas residuales provenientes de usos municipales, públicos urbanos y los de usos industriales, de comercios, de servicios o agropecuarios que se descarguen en los sistemas de drenaje y alcantarillado de las poblaciones o en cualquier cuerpo o corriente de agua de jurisdicción estatal, deberán cumplir con las condiciones que establezcan las Normas Oficiales Mexicanas aplicables para prevenir:</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Contaminación de los cuerpos receptores. II. Interferencias en los procesos de depuración de las aguas. III. Trastornos, impedimentos o alteraciones en los aprovechamientos o en el funcionamiento adecuado y en la capacidad de los sistemas hidráulicos, así como en los sistemas de drenaje y alcantarillado. 	<p>No se realizará la descarga de aguas residuales o de cualquier otra sustancia en los cuerpos o corrientes de agua.</p>
<p>Artículo 192. La Secretaría promoverá ante las autoridades municipales, dependencias y entidades competentes, la introducción y generalización de prácticas de protección y restauración de los suelos en las actividades agropecuarias y forestales, así como la realización de estudios de impacto ambiental previos al otorgamiento de autorizaciones para efectuar cambios del uso del suelo, cuando existan elementos que permitan prever grave deterioro de los suelos a afectar y del equilibrio ecológico de la zona.</p>	<p>La elaboración y presentación del presente estudio de manifestación de impacto ambiental modalidad regional da cumplimiento a este artículo, aun cuando su evaluación sea competencia federal. En este estudio se proponen medidas de mitigación</p>
<p>Artículo 194. Las emisiones de ruido, olores, vibraciones, energía térmica y lumínica, deberán ajustarse a los límites establecidos en la normatividad ambiental aplicable. Las autoridades estatales y municipales, en el ámbito de sus respectivas competencias, adoptarán las medidas en el caso de que no se observen dichos límites y aplicarán las sanciones correspondientes. En la construcción de obras, instalaciones o actividades que generen energía térmica o lumínica, ruido, olores o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes, deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico, el ambiente y la salud de las personas.</p>	<p>La emisión de ruido, olores, vibraciones, energía térmica y lumínica se realizará en los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad aplicable.</p>
<p>Artículo 219. La Secretaría y los Ayuntamientos ejercerán sus atribuciones en materia de prevención de la generación, aprovechamiento, manejo y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como para la prevención de la contaminación de sitios con dichos residuos y su remediación de conformidad con las disposiciones legales aplicables.</p>	<p>Se implementará un programa de manejo integral de residuos urbanos y de manejo especial.</p>
<p>Artículo 228.- En la contratación de servicios para el manejo y disposición final de residuos de manejo especial con empresas autorizadas por la Secretaría, y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos de manejo especial, corresponde a quien los genera.</p>	<p>La recolección, almacenamiento, transporte, alojamiento, recuperación y disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial se realizará por media de una empresa autorizada.</p>
<p>Artículo 231.- En materia de residuos sólidos urbanos y de manejo especial se prohíbe:</p> <ol style="list-style-type: none"> I. La habilitación de tiraderos de residuos a cielo abierto. II. El almacenamiento, alojamiento, reutilización y disposición final de residuos sólidos urbanos y los de manejo especial, sin sujetarse a la normatividad 	<p>El manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial no se realizaría contraviniendo las prohibiciones establecidas por la legislación, ya sea federal, estatal o municipal.</p>

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Artículo LAECH	Vinculación con el proyecto
<p>ambiental correspondiente o a las autorizaciones de impacto ambiental respectivas.</p> <p>III. La construcción de viviendas dentro de los sitios en que se traten residuos sólidos urbanos, así como en sus áreas circunvecinas inmediatas, de acuerdo a lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas y de las Normas Técnicas Ambientales Estatales correspondientes.</p> <p>IV. Edificar los suelos de los sitios de disposición final al término de su vida útil.</p> <p>V. La instalación de cualquier tipo de equipamiento en las áreas antes señaladas diferente al destinado para el tratamiento y/o aprovechamiento, con la excepción de casetas de vigilancia y sanitarios.</p> <p>VI. La disposición final de lodos provenientes de procesos industriales y de plantas de tratamiento, así como de residuos peligrosos en los sitios destinados para la disposición de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.</p> <p>VII. El vertido directo de lodos provenientes de procesos industriales y de las plantas de tratamiento de aguas residuales, que no se consideren como residuos peligrosos, a cuerpos receptores de jurisdicción estatal o en los sistemas de drenaje y alcantarillado municipal; salvo el caso de que dicho sitio cuente con las condiciones técnicas y normativamente apropiadas para ello, y previa autorización del Estado.</p> <p>VIII. El establecimiento de rellenos sanitarios sobre, o adyacentes a cuerpos de agua y/o ecosistemas de importancia ambiental.</p>	
<p>Artículo 233. Toda descarga o depósito de residuos sólidos urbanos y de manejo especial en los suelos se sujetará a lo que disponga esta Ley, sus disposiciones reglamentarias, las Normas Oficiales Mexicanas y las Normas Técnicas Ambientales Estatales que para tal efecto se expidan.</p>	<p>No se realizarán descargas o depósitos de residuos sólidos urbanos o de manejo especial sobre el suelo, para ellos se implementará un programa de manejo integral, que forma parte de esta MIA-R y es una medida de mitigación.</p>
<p>Artículo 264.- Sin perjuicio de las sanciones penales o administrativas que procedan, toda persona que contamine o provoque daño ambiental será responsable y estará obligada a reparar los daños causados, de conformidad con lo dispuesto en la legislación civil aplicable en el Estado y la presente Ley.</p>	<p>Las omisiones a la legislación ambiental estatal, así como aquellos daños no identificados o controlables serán acreedoras a las sanciones correspondientes</p>
<p>Artículo 265.- La reparación del daño ambiental consistirá en la restitución, restauración y recuperación de los recursos naturales y/o ecosistemas a un estado de viabilidad similar al que tenía antes de producido el daño y sólo si ello no fuere posible, el responsable estará obligado al pago de una compensación económica.</p>	

III.3.2.3. Ley para la Adaptación y Mitigación ante el Cambio Climático en el Estado de Chiapas.

La Ley para la Adaptación y Mitigación ante el Cambio Climático en el Estado de Chiapas (LAMCCECH) es de orden público e interés general; sus disposiciones son de observancia obligatoria en el territorio del Estado y tiene por objeto establecer la concurrencia del Estado y de los Municipios en la formulación e instrumentación de las políticas públicas para la Adaptación al Cambio Climático y la Mitigación de sus efectos adversos, para proteger a la población y coadyuvar al desarrollo sustentable.

Son objetivos generales de la LAMCCECH:

- Fomentar una cultura preventiva que permita disminuir en la medida de lo posible, el grado de Vulnerabilidad al fenómeno global del Cambio Climático.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

- Instrumentar mecanismos de convergencia de esfuerzos entre la sociedad y el gobierno que permitan desarrollar medidas de Adaptación y Mitigación para enfrentar el Cambio Climático.
- Construir capacidades de adaptación para realizar los ajustes al Cambio Climático, a la variabilidad y a los extremos climáticos.
- Consolidar en el corto, mediano y largo plazo, el conjunto de acciones y medidas de Mitigación que permitan garantizar, la eficiencia energética, el manejo sustentable de los recursos naturales y la conservación de la biodiversidad.
- Reducir la vulnerabilidad de la población chiapaneca ante los efectos del Cambio Climático.

En la Tabla III.37 se presentan los artículos de la LAMCCECH y su vinculación con las obras y actividades del proyecto **"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas"**.

Tabla III. 37. Vinculación del proyecto con las disposiciones de la LAMCCECH.

Artículo LAMCCECH	Vinculación con el proyecto
<p>Artículo 10. Los Organismos que integran a la Administración Pública Estatal, así como los municipios, en el ámbito de su competencia, incorporarán políticas y estrategias en materia de Cambio Climático dentro de sus planes y programas de desarrollo, para que en forma coordinada se lleven a cabo las medidas de Adaptación y Mitigación para enfrentar el Cambio Climático, con la participación en forma concertada con los sectores académico, de investigación, privado y social.</p>	<p>La SCT observará y adoptará las medidas de adaptación y mitigación que se requieran para enfrentar el cambio climático.</p>
<p>Artículo 11. Las autoridades en materia de Cambio Climático en el Estado, serán las encargadas de formular la política de Acción Climática, además de aplicar las medidas y acciones de Adaptación y Mitigación ante el Cambio Climático en la entidad de manera coordinada, concertada y corresponsable con el sector privado, así como con las dependencias federales y de la sociedad chiapaneca en general.</p>	<p>La SCT observará y se apegará a las disposiciones que en materia de cambio climático se establezcan, de acuerdo con la política de acción climática se lleve a cabo en la entidad.</p>

III.3.2.4. Ley de Residuos Sólidos para el Estado de Chiapas y sus Municipios.

La Ley de Residuos Sólidos para el Estado de Chiapas y sus Municipios (LRSECHM), es de observancia obligatoria en todo el territorio del Estado y reglamentaria del artículo 9 fracción I de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas; sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la prevención de la generación, el aprovechamiento del valor y la gestión integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial que no sean considerados como peligrosos por la legislación federal de la materia, así como establecer las bases para:

- I. Establecer las políticas públicas que deberán considerarse en la generación, el manejo, tratamiento y la disposición final de los Residuos en el Estado.
- II. Establecer mecanismos de coordinación entre el Gobierno Estatal y los Municipios.
- III. Definir las bases para la participación ciudadana en la reutilización y manejo de Residuos.
- IV. Involucrar a los generadores de Residuos con el objeto de que se adopten medidas de prevención y manejo, para evitar riesgos a la salud o al ambiente.
- V. Crear mecanismos para la participación responsable, activa y efectiva de todos los sectores sociales, en las acciones tendientes a prevenir la generación, aprovechar el valor y lograr una gestión integral de los Residuos.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

- VI. Fomentar la innovación tecnológica, la eficiencia ecológica y la competitividad de los procesos productivos, induciendo la incorporación de buenas prácticas, el diseño ambiental de productos y procesos más limpios de producción, que contribuyan a reducir la generación de Residuos.
- VII. Facilitar el proceso para la transición paulatina al uso de materiales biodegradables o de materiales retornables o reusables y con esto reducir gradualmente el uso de plásticos de un solo uso en cualquier establecimiento mercantil o de prestación de servicios.

En la Tabla III.38 se presentan los artículos de la LRSECHM y su vinculación con las obras y actividades del proyecto "**Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas**".

Tabla III. 38. Vinculación del proyecto con las disposiciones de la LRSECHM.

Artículo LRSECHM	Vinculación con el proyecto
<p>Artículo 26. Se consideran como Residuos Sólidos Urbanos los definidos como tales en la Ley General y, para facilitar su segregación, manejo e integración de los inventarios de generación, se les deberá agrupar en orgánicos e inorgánicos y subclasificar de conformidad con lo que disponga el Reglamento de la Ley General y las normas oficiales mexicanas correspondientes.</p>	<p>Se realizarán las labores correspondientes de separación, clasificación y almacenamiento temporal de los residuos, apegándonos al Programa de Manejo Integral de Residuos, de esta forma se dará cumplimiento con las disposiciones de la presente Ley.</p>
<p>Artículo 27. El manejo de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial, para fines de prevención o reducción de sus riesgos, se determinará considerando si los Residuos poseen características físicas, químicas o biológicas que los hacen:</p> <ul style="list-style-type: none"> I. Inertes. II. Fermentables. III. De alto valor calorífico y capaz de combustión. IV. Volátiles. IV. Solubles en distintos medios. V. Capaces de salinizar los suelos. VI. Capaces de provocar incrementos excesivos de la carga orgánica en cuerpos de agua y el crecimiento excesivo de especies acuáticas que pongan en riesgo la supervivencia de otras. VII. Capaces de provocar efectos adversos en la salud humana o en los ecosistemas, si se dan las condiciones de exposición para ello. VIII. Persistentes. IX. Bioacumulables. 	<p>Durante la ejecución del proyecto se implementarán acciones de manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, para fines de prevención o reducción de sus riesgos, se determinará considerando si los residuos poseen características físicas, químicas o biológicas específicas. Asimismo, se implementará el Programa de Manejo Integral de Residuos.</p>
<p>Artículo 28. Se consideran como Residuos de Manejo Especial los definidos y subclasificados como tales en la Ley General y normas oficiales mexicanas, así como, los Residuos generados en los procesos que realizan las diversas industrias manufactureras y empresas de servicios, que no reúnen los criterios para ser considerados como Residuos Sólidos Urbanos o Peligrosos.</p>	<p>Mediante el Programa de Manejo Integral de Residuos, cumplirá con las especificaciones de la Ley General y las Normas Oficiales Mexicanas.</p>
<p>Artículo 29. Los Residuos de Manejo Especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de Residuos considerados como peligrosos por</p>	<p>Mediante la implementación del Programa de Manejo Integral de Residuos se les dará a un manejo adecuado de los residuos señalados.</p>

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Artículo LRSECHM	Vinculación con el proyecto
<p>la Ley General y en las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> I. Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera. (...) VI. Residuos de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades que se realizan en aeropuertos y terminales ferroviarias. (...) VIII. Residuos del mantenimiento, demolición y construcción civil en general. 	
<p>Artículo 32. Los generadores de Residuos de Manejo Especial, tienen la propiedad y responsabilidad del Residuo en todo su ciclo de vida, incluso durante su manejo, recolección, acopio, transporte, reciclado, tratamiento o disposición final, de conformidad con lo establecido en esta Ley y demás ordenamientos aplicables.</p> <p>Una vez que los Residuos de Manejo Especial han sido transferidos a los servicios privados de limpia, o a empresas registradas por las autoridades competentes, para dar servicios a terceros relacionados con su recolección, acopio, transporte, reciclado, tratamiento o disposición final, la responsabilidad de su manejo ambientalmente adecuado y de acuerdo con las disposiciones de esta Ley y otros ordenamientos aplicables, se transferirá a éstos, según corresponda.</p> <p>A pesar de que un generador transfiera sus Residuos a una empresa autorizada, debe asegurarse de que ésta no haga un manejo de dichos Residuos violatorio a las disposiciones legales aplicables, para evitar que, con ello, se ocasionen daños a la salud y al ambiente, a través de contratos y comprobaciones de que los Residuos llegaron a un destino final autorizado; en caso contrario, podrá ser considerado como responsable solidario de los daños al ambiente y la salud que pueda ocasionar dicha empresa por el manejo inadecuado de sus Residuos, y a las sanciones que resulten aplicables de conformidad con éste y otros ordenamientos.</p>	<p>El proyecto observará lo señalado en la LRSECHM y se asegurará que la empresa encargada de la recolección acopio, traslado y disposición final, realice un manejo que acorde con las disposiciones legales aplicables.</p> <p>La SCT establecerá los contratos que se consideren pertinentes con las empresas que se encarguen de la disposición final de los residuos, así como solicitarles a las mismas, comprobación de que los residuos llegaron a su destino final.</p>
<p>Artículo 34. Es responsabilidad de toda persona física o moral generadora de Residuos Sólidos Urbanos o de Manejo Especial en el Estado de Chiapas, cumplir con lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> I. Reducir y evitar la generación de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial. II. Separar los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial, y entregarlos para su recolección conforme a las disposiciones que esta Ley y otros ordenamientos establecen. 	<p>Mediante la implementación del Programa de Manejo Integral de Residuos se les dará a un manejo adecuado de los residuos señalados, observando todo lo señalado en este artículo.</p>

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Artículo LRSECHM	Vinculación con el proyecto
<p>III. Barrer diariamente las banquetas y mantener limpios de Residuos los frentes de sus viviendas, establecimientos industriales o mercantiles, así como los terrenos de su propiedad que no tengan construcción o áreas comunes, a efecto de evitar contaminación y proliferación de fauna nociva.</p> <p>IV. Pagar oportunamente por el servicio de limpia, de ser el caso, así como las multas y demás cargos impuestos por violaciones a la presente Ley y demás ordenamientos jurídicos aplicables.</p> <p>V. Fomentar la reutilización y reciclaje de los Residuos Sólidos.</p> <p>VI. Cumplir con las disposiciones específicas, criterios, normas y recomendaciones técnicas aplicables en su caso.</p> <p>VII. Almacenar los Residuos correspondientes con sujeción a las normas oficiales mexicanas o los ordenamientos jurídicos del Estado de Chiapas, a fin de evitar daños a terceros y facilitar su recolección.</p> <p>VIII. Hacer del conocimiento de las autoridades competentes, las infracciones que se estimen se hubieran cometido contra la normatividad de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial de las que fueren testigos.</p> <p>IX. Disponer de información probatoria e informar a la autoridad competente sobre el manejo adecuado de sus Residuos en los casos que la recolección de estos sea realizado por un establecimiento mercantil privado, relacionado con la recolección, manejo, tratamiento reutilización, reciclaje y disposición final de los Residuos Sólidos.</p> <p>X. Las demás que establezcan los ordenamientos jurídicos aplicables.</p>	
<p>Artículo 45. Queda prohibido por cualquier motivo:</p> <p>I. Arrojar o abandonar en la vía pública, áreas comunes, parques, barrancas y, en general en sitios no autorizados, Residuos de cualquier especie.</p> <p>II. Arrojar a la vía pública o depositar en los recipientes de almacenamiento de uso público o privado, animales muertos, parte de ellos o Residuos que contengan sustancias tóxicas o peligrosas para la salud pública o, aquellos que despidan olores desagradables; así como aquellos provenientes de la construcción y demolición.</p> <p>III. Quemar a cielo abierto o en lugares no autorizados, cualquier tipo de Residuos.</p> <p>IV. Arrojar o abandonar en lotes baldíos, a cielo abierto o en cuerpos de aguas superficiales o subterráneas, sistemas de drenaje, alcantarillado o en fuentes públicas, Residuos de cualquier especie.</p>	<p>La ejecución del proyecto contempla un programa de monitoreo y vigilancia ambiental en el que se manifiestan las prohibiciones señaladas en este artículo de la LRSECHM, así mismo el personal encargado de la construcción supervisará que se cumplan estas medidas.</p>

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Artículo LRSECHM	Vinculación con el proyecto
<p>V. Establecer depósitos de Residuos Sólidos Urbanos o de Manejo Especial en lugares no autorizados o aprobados por las autoridades competentes.</p> <p>VI. Colocar propaganda comercial o política en el equipamiento urbano destinado a la recolección de Residuos Sólidos Urbanos o de Manejo Especial.</p> <p>VII. Extraer y clasificar cualquier Residuo Sólido Urbano o de Manejo Especial, de cualquier sitio de disposición final, así como, realizar labores de pepena fuera y dentro de dichos sitios; cuando estas actividades no hayan sido autorizadas por las autoridades competentes y la medida se haya hecho del conocimiento público.</p> <p>VIII. El fomento o creación de basureros clandestinos.</p> <p>IX. El depósito o confinamiento de Residuos fuera de los sitios destinados para dicho fin, en parques, áreas verdes, áreas de valor ambiental, áreas naturales protegidas, zonas rurales o áreas de conservación ecológica y otros lugares no autorizados.</p> <p>X. La incineración de Residuos en condiciones contrarias a las establecidas en las disposiciones legales correspondientes y sin el permiso de las autoridades competentes.</p> <p>XI. La dilución o mezcla de Residuos Sólidos Urbanos o de Manejo Especial con líquidos para su vertimiento al sistema de alcantarillado, a cualquier cuerpo de agua o sobre suelos con o sin cubierta vegetal.</p> <p>XII. La mezcla de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial, con Residuos peligrosos, contraviniendo lo dispuesto en la Ley General, esta Ley y demás ordenamientos que de ellas deriven.</p> <p>XIII. El confinamiento o depósito final de Residuos en estado líquido o con contenidos líquidos o de materia orgánica, que excedan los máximos permitidos por las normas oficiales mexicanas.</p> <p>XIV. Utilizar envases que hayan contenido sustancias tóxicas con fines distintos para los que fueron creados, como almacenar o transportar productos para consumo humano.</p> <p>XV. Todo acto u omisión que contribuya a la contaminación de las vías públicas y áreas comunes, o que interfiera con la prestación del servicio de limpia.</p> <p>XVI. Proporcionar a título gratuito u oneroso, en supermercados, en tiendas departamentales, de autoservicio, de conveniencia, farmacias, mercados, centrales de abasto, tianguis, comercios en general y establecimientos donde se comercialicen alimentos y bebidas, así como sus contratistas y prestadores de servicio,</p>	

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Artículo LRSECHM	Vinculación con el proyecto
<p>bolsas de plástico para fines de envoltura, transportación, carga o traslado de productos o mercancías. Quedan excluidas de esta prohibición aquéllas que se empleen por razones de salud, higiene o conservación de alimentos en términos de las Normas Oficiales.</p> <p>XVII. El uso, venta, distribución, entrega y comercialización de plásticos de un solo uso en las áreas naturales protegidas, playas, museos y zonas arqueológicas.</p> <p>XVIII. El uso, venta, distribución, entrega y comercialización de plásticos de un solo uso en el Estado.</p>	

III.3.2.5. Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado de Chiapas.

La Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado de Chiapas (LDFSECH), es de orden público, interés social y de observancia general en el Estado de Chiapas, tiene por objeto establecer las disposiciones para promover el Desarrollo Forestal Sustentable, garantizando la conservación y protección de los Recursos Forestales, contribuyendo al desarrollo social, económico, ecológico y ambiental del Estado (Artículo 1).

Son objetivos generales de la LDFSECH (Artículo 3):

- I. Garantizar a los habitantes del Estado el derecho constitucional de disfrutar de un medio ambiente sano.
- II. Garantizar el Desarrollo Forestal Sustentable, contribuyendo al desarrollo social, económico y ambiental del Estado.
- III. Incrementar la competitividad y contribuir a mejorar el nivel de vida de los habitantes del Estado, especialmente el de los propietarios y poseedores de Terrenos Forestales, a través del impulso al desarrollo forestal y ampliación de la participación de la producción forestal en el crecimiento económico estatal.
- IV. Contribuir al desarrollo sustentable de las comunidades indígenas mediante el fomento, defensa y respeto de los derechos de uso y disfrute preferente de los Recursos Forestales de los lugares que ocupan y habitan las comunidades indígenas en el Estado.
- V. Contribuir a la mitigación y adaptación al cambio climático.

Además, establece como objetivos específicos (Artículo 4), los siguientes:

- I. Establecer los principios y criterios de la política forestal que aseguren el Desarrollo Forestal Sustentable del Estado, con visión de largo plazo.
- II. Promover el conocimiento y uso sustentable de los ecosistemas forestales y los bienes y servicios que éstos proveen.
- III. Establecer el Sistema Estatal, que contribuya al diseño, implementación, seguimiento, monitoreo y evaluación de la política, programas y acciones previstas en esta Ley.
- IV. Asegurar la protección y conservación de los Recursos Forestales.
- V. Regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con el objeto de hacer una distribución equitativa del patrimonio forestal, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del Estado y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana que habita en las regiones forestales.
- VI. Regular la formulación, seguimiento, monitoreo y evaluación de programas y proyectos forestales.
- VII. Regular el Manejo Forestal, incluyendo el Manejo Integral del Fuego, el Manejo Integral de Plagas y Enfermedades y la gestión forestal con un enfoque integral de las Cuencas Hidrológico-Forestales.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

- VIII. Planificar el Desarrollo Forestal Sustentable conforme a los Criterios y disposiciones previstos en esta Ley.
- IX. Fomentar el Desarrollo Forestal Sustentable.
- X. Prevenir y controlar la Erosión de los Suelos, y procurar su restauración.
- XI. Promover el mantenimiento de Servicios Ecosistémicos.
- XII. Desarrollar estrategias y programas de adaptación al cambio climático en ecosistemas forestales.
- XIII. Impulsar el manejo silvícola sustentable.
- XIV. Establecer sistemas de información orientados a promover un desarrollo integral, sustentable y competitivo en zonas forestales.
- XV. Promover el desarrollo e implementación de programas de mantenimiento e incremento de Servicios Ecosistémicos en zonas forestales.
- XVI. Desarrollar estrategias y programas y fomentar proyectos productivos integrales y actividades productivas sustentables que contribuyan al desarrollo socioeconómico de los Productores, en particular de los ejidatarios, comuneros, pequeños propietarios y poseedores de Recursos Forestales.
- XVII. Impulsar la comercialización de los productos y subproductos forestales.
- XVIII. Promover y fomentar la cultura para un Desarrollo Forestal Sustentable en todos los sectores de la sociedad.
- XIX. Desarrollar y fomentar mejores prácticas de Manejo Forestal y Ecoturismo que contribuyan a la conservación de los ecosistemas forestales.
- XX. Fortalecer las capacidades institucionales para ejercer las funciones y atribuciones que en materia forestal transfiera la federación.
- XXI. Desarrollar capacidades efectivas en los ejidatarios, comuneros, pequeños propietarios, comunidades indígenas y otros productores forestales para mejorar procesos productivos, comerciales, organizativos y empresariales.
- XXII. Estimular y facilitar el desarrollo y la transferencia de tecnología e impulsar la educación, investigación y capacitación para el Desarrollo Forestal Sustentable.
- XXIII. Propiciar la reconversión productiva de terrenos agrícolas y ganaderos en desuso, cuando se trate de Terrenos Forestales o Terrenos Preferentemente Forestales.
- XXIV. Desarrollar procesos de encadenamiento productivo forestal.
- XXV. Impulsar la planeación y el mejoramiento de la infraestructura vial forestal, el transporte, transformación y comercialización de materias primas o productos forestales.
- XXVI. Promover la inversión en el sector forestal.
- XXVII. Consolidar la participación activa de la sociedad y gobierno en la política forestal, así como en los procesos de la cadena productiva forestal, con la finalidad de lograr los objetivos previstos en esta Ley.
- XXVIII. Las demás que sean de interés para promover un Desarrollo Forestal Sustentable.

El Artículo 5, señala las disposiciones de utilidad pública:

- I. La preservación de la biodiversidad y el mantenimiento e incremento de los Servicios Ecosistémicos; así como de los recursos genéticos y especies de los Bosques que estén bajo un estatus de Protección.
- II. La Protección de los Recursos Forestales.
- III. La restauración y conservación de la capacidad productiva de las tierras, así como de las características propicias al incremento de sus servicios ambientales.
- IV. La conservación y mejoramiento de las partes altas de las cuencas hidrográficas, la reducción de los azolves, la reducción de riesgos de desastres por mal funcionamiento de las cuencas hidrográficas y el aprovisionamiento de agua limpia a los acuíferos subterráneos y a los usuarios del agua.
- V. El Manejo Integral del Fuego, así como el saneamiento forestal.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

- VI. El fomento al desarrollo y transferencia de tecnologías aplicadas al Desarrollo Forestal Sustentable, incluidas investigaciones y estudios relativos al manejo integrado de recursos hidrológico-forestales, así como de métodos y prácticas adecuadas para su preservación, uso y aprovechamiento sustentable.
- VII. El fomento a Cadenas Productivas que favorezcan la producción y consumo social y ambientalmente responsable.

En la Tabla III.39 se presentan los artículos de la LRSECHM y su vinculación con las obras y actividades del proyecto **"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas"**.

Tabla III. 39. Vinculación del proyecto con las disposiciones de la LDFSECH.

Artículo LDFSECH	Vinculación con el proyecto
<p>Artículo 23. La política estatal en materia forestal deberá promover el fomento y la adecuada planeación del Desarrollo Forestal Sustentable, a fin de que garantice que éste sea integral, sustentable y competitivo y que logre una productividad y aprovechamientos óptimos de los Recursos Forestales, sin comprometer el rendimiento, equilibrio e integridad de los ecosistemas forestales y los servicios que éstos presten en favor de las presentes y futuras generaciones.</p>	<p>El proyecto cumplirá estrictamente lo señalado en la política estatal en materia forestal.</p>
<p>Artículo 24. La política en materia forestal deberá observar los principios y criterios obligatorios de la política forestal previstos en la Ley General y orientarse al cumplimiento de los objetivos previstos en esta Ley. Los principios rectores de la política forestal en el Estado serán los de equidad social, productividad y sustentabilidad.</p>	<p>El proyecto cumplirá y observará los principios y criterios obligatorios de la políticas forestal planteada en la normatividad aplicable.</p>
<p>Artículo 50. La Secretaría, en materia de Desarrollo Forestal Sustentable, promoverá acciones y programas que tengan por objeto:</p> <ul style="list-style-type: none"> I. La adopción de Buenas Prácticas que tengan un impacto significativo sobre la generación de empleos y el mejoramiento del nivel de vida de los habitantes del Estado, especialmente el de los propietarios y poseedores de Terrenos Forestales. II. La adopción de mejores prácticas de manejo asociadas, manejo integrado del territorio, así como el desarrollo de actividades productivas compatibles con el uso de suelo forestal, tales como el ecoturismo, la agricultura sustentable, la ganadería sustentable, aprovechamiento sustentable de vida silvestre, manejo integrado de Cuencas Hidrológico-Forestales y la silvicultura. III. Mejorar la productividad y competitividad del sector forestal mediante el fortalecimiento de Cadenas Productivas. IV. El mantenimiento o incremento significativo de la biomasa forestal, así como de los Servicios Ecosistémicos. V. El desarrollo de competencias de los Prestadores de Servicios Forestales. 	<p>En la integración de la MIA-R del proyecto se plantan diferentes acciones relacionadas con buenas prácticas para el manejo de los recursos naturales.</p>

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Artículo LDFSECH	Vinculación con el proyecto
<p>VI. El desarrollo de una cultura forestal en comunidades y ejidos con altos índices de deforestación y degradación forestal, de manera que se influya en la valoración, conocimiento y uso sustentable de los Bosques.</p> <p>VII. El conocimiento y uso tradicional de la biodiversidad en ecosistemas forestales.</p> <p>VIII. El desarrollo de ciencia y tecnología aplicada al desarrollo integral, sustentable y competitivo de los Bosques.</p> <p>IX. Las demás que establezca la presente Ley y su reglamento.</p> <p>La Secretaría promoverá la participación de organismos financieros, de la iniciativa privada, de las organizaciones de la sociedad civil y de la cooperación internacional en el fomento de éstas acciones y programas</p>	
<p>Artículo 55. En el marco de la coordinación institucional previsto en el artículo 24 de la Ley General, corresponde a la Secretaría otorgar las siguientes autorizaciones, registros, constancias, notificaciones, avisos y asignaciones de códigos, según corresponda:</p> <p>I. El Cambio de Uso de Suelo en Terrenos de Uso Forestal.</p> <p>II. Aprovechamiento de Recursos Forestales Maderables y Recursos Forestales No Maderables en Terrenos Forestales y Terrenos Preferentemente Forestales.</p> <p>III. Aprovechamiento de recursos forestales en terrenos diversos a los forestales.</p> <p>IV. Establecimiento, manejo y aprovechamiento de plantaciones forestales comerciales.</p> <p>V. Para el Manejo Integral de Plagas y Enfermedades.</p> <p>VI. Las demás que establezcan la Ley General y los Convenios o acuerdos de coordinación. Lo anterior sin perjuicio de lo que establece el requerimiento de manifestación de impacto ambiental.</p>	<p>De ser aplicable, el proyecto solicitará la autorización del cambio de uso de suelo en terrenos forestales.</p>
<p>Artículo 56. Para el otorgamiento de las autorizaciones previstas en el artículo anterior, se estará a lo dispuesto en la Ley General y su Reglamento, además de considerar la opinión del Consejo Estatal Forestal y las características de desarrollo en cada región del Estado.</p>	<p>En caso de ser aplicable el CUSTF, se deberá atender el procedimiento de evaluación señalado en la LGDFS.</p>

III.3.2.6. Ley de Protección para la Fauna en el Estado de Chiapas.

La Ley de Protección para la Fauna en el Estado de Chiapas (LPFECH), es reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; en concordancia con el artículo 6 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y de la Constitución Política del Estado de Chiapas, en materia de preservación, protección y aprovechamiento de la fauna en el estado de Chiapas (artículo 1). Y tiene por objeto proteger, garantizar el bienestar y regular la vida y crecimiento natural de las especies animales; fomentar la cultura de su cuidado, además de prohibir el uso en todo tipo de espectáculos incluyendo el circense, y sancionar los actos de crueldad que se cometan en su contra.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

En la Tabla III.40 se presentan los artículos de la LPFECH y su vinculación con las obras y actividades del proyecto **"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas"**.

Tabla III. 40. Vinculación del proyecto con las disposiciones de la LPFECH.

Artículo LPFECH	Vinculación con el proyecto
Artículo 16. Tomando en consideración que todas las especies de animales silvestres que subsisten libremente son propiedad de la Nación y patrimonio de las generaciones actuales y futuras, este Ordenamiento obliga a todos los habitantes en el estado de Chiapas, a velar por su preservación, propagación y aprovechamiento racional.	La ejecución del proyecto considera el cumplimiento de las disposiciones señaladas en la LPFECH en los términos de la preservación de la fauna silvestre.
Artículo 17.- Queda estrictamente prohibida la caza de cualquier especie animal silvestre en el estado de Chiapas a excepción de la que se efectuó en aquellos cotos de caza que las autoridades fijen para fines deportivos, conforme a las leyes y reglamentos aplicables. Se entiende por coto de caza una superficie delimitada y destinada por el ejecutivo de la unión a la caza deportiva, en los términos de las disposiciones federales aplicables.	En la ejecución de las obras y actividades del proyecto no se realizará la caza de ninguna especie de animal silvestre.
Artículo 18. Ninguna persona podrá cazar, capturar, agredir, poseer, transportar, exhibir, vender o comprar especímenes o artículos fabricados con productos o subproductos de especies vedadas de la fauna silvestre.	Las personas que participen en la ejecución del proyecto se conducirán conforme a los lineamientos establecidos para el cuidado de los recursos naturales, en especial para la fauna silvestre. Se implementarán acciones de rescate y reubicación de fauna silvestre, con la finalidad prevenir daños a estas especies por las obras y actividades del proyecto.
Artículo 42. La colecta de ejemplares de las diversas especies con fines científicos solamente podrán practicarla las instituciones científicas, de enseñanza superior o los particulares avalados por estas, previa autorización de la autoridad competente.	Previo a las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto se implementarán acciones de rescate, ahuyentamiento y reubicación de la fauna silvestre, con la finalidad de prevenir el daño a estas especies.
Artículo 43. El traslado de animales por acarreo o en cualquier vehículo, deberá realizarse mediante procedimientos que no les produzcan dolor, fatiga extrema o carencia de descanso, bebida o alimentos.	Las acciones para el traslado y reubicación de las especies de fauna rescatadas se realizarán bajo estrictas técnicas de cuidado y protección de los animales, supervisando que este procedimiento no les produzca dolor, fatiga extrema o carencia de descanso, bebida o alimentos, transportándolos en los medios adecuados a su especie (tamaño y forma). El sitio de reubicación debe cumplir con las mismas condiciones ambientales existentes del lugar de donde fue rescatado, evitando traslado de largas distancias.
Artículo 46. Ningún animal deberá ser trasladado arrastrándolo, suspendido de los miembros superiores e inferiores, en costales o cajuelas de automóviles o en cualquier otra forma que le cause dolor o molestias y, tratándose de aves, se prohíbe además transportarlas con las alas cruzadas.	
Artículo 47.- Los cuadrúpedos serán transportados en vehículos que los protejan del sol y de la lluvia. Los animales más pequeños serán transportados en cajas, jaulas o huacales ventilados y de amplitud apropiada, cuya construcción sea lo suficientemente sólida como para resistir, sin deformarse, el peso de otras cajas que se coloquen encima. La carga y descarga se hará evitando movimientos bruscos.	
Artículo 48. Cuando el transporte sea detenido en su camino, o a su arribo al lugar destinado, deberá proporcionarse a los animales alojamiento amplio y ventilado, abrevaderos y alimentos hasta la	

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Artículo LPFECH	Vinculación con el proyecto
continuación o devolución y entrega a quien corresponda.	
Artículo 86. Las violaciones a las disposiciones legales de la presente ley, serán sancionadas administrativamente por la Secretaría de Ecología, Recursos Naturales y Pesca, y por los ayuntamientos, según corresponda, sin perjuicio de las sanciones previstas en otras leyes o las penas que en estos casos corresponda cuando sean constitutivas de delitos.	El proyecto observará en todo momento las disposiciones señalada en este ordenamiento.

III.3.2.7. Ley de Aguas para el Estado de Chiapas.

Las disposiciones de la Ley de Aguas para el Estado de Chiapas (LAECH), son de orden público e interés social y regulan en el estado de Chiapas la participación de las autoridades estatales y municipales, en el ámbito de su competencia, en la realización de acciones relacionadas con la explotación, uso y aprovechamiento del recurso agua, así como los servicios públicos de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

En la Tabla III.41 se presentan los artículos de la LAECH y su vinculación con las obras y actividades del proyecto "**Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas**".

Tabla III. 41. Vinculación del proyecto con las disposiciones de la LAECH.

Artículo LAECH	Vinculación con el proyecto
<p>Artículo 93. Son aguas de jurisdicción estatal, aquellas que conforme al párrafo quinto del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos no reúnan las características de ser consideradas de propiedad de la Nación. Asimismo, se estiman aguas de jurisdicción estatal, las aguas que forman parte integrante de los terrenos de propiedad del gobierno del estado de Chiapas, por los que corren o en los que se encuentran sus depósitos.</p> <p>El aprovechamiento de las aguas de carácter estatal que se localizan dentro de la jurisdicción del estado de Chiapas, para los efectos de esta ley, será considerado de utilidad pública y sujeto a las disposiciones de este ordenamiento legal.</p> <p>Las aguas residuales provenientes de uso de las aguas de jurisdicción estatal tendrán el mismo carácter</p>	<p>Durante la ejecución del proyecto, en todo momento, observará lo dispuesto en la LAECH.</p>
<p>Artículo 105. Se declara de interés público la promoción y ejecución de las medidas y acciones necesarias para proteger la calidad del agua de jurisdicción estatal y la de propiedad de la Nación, asignada al estado y municipios, a los organismos operadores respectivos, conforme a lo dispuesto por esta Ley.</p>	<p>Durante la ejecución del proyecto se implementarán acciones para proteger la calidad del agua, manifestando prohibiciones que ocasionen perjuicio en ello.</p>
<p>Artículo 111. Las personas físicas o morales requieren de permiso de la autoridad competente para descargar en forma permanente o intermitente aguas residuales en cuerpos receptores de jurisdicción estatal, en los términos que señale la ley ambiental para el estado, debiendo dar aviso a la autoridad competente cuando la descarga se deba a caso fortuito o de fuerza mayor.</p>	<p>La supervisión ambiental designada para el proyecto verificará en todo momento que no se realicen acciones tendientes a la disposición inadecuada de residuos líquidos o desechos cualquiera que sea su origen, para ello se dará cumplimiento estricto a lo que establecen las Normas Oficiales Mexicanas.</p>

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Artículo LAECH	Vinculación con el proyecto
<p>Cuando el vertido o descarga de las aguas residuales afecten o puedan afectar fuentes de abastecimiento de agua potable o a la salud pública, cualquiera que tenga conocimiento lo comunicará a la autoridad competente y, en el caso de cuerpos receptores de jurisdicción estatal, dictará la negativa del permiso correspondiente o su inmediata revocación, y en su caso, la restricción del suministro del agua en tanto se corrigen estas anomalías.</p>	

III.3.3. Vinculación con instrumentos jurídicos a nivel municipal.

III.3.3.1. Bando Municipal de Policía y Gobierno del Municipio de Pijijiapan, Estado de Chiapas.

El Bando Municipal de Policía y Gobierno del Municipio de Pijijiapan, Estado de Chiapas (BMPGMP), establece de manera clara y precisa, cual es el régimen jurídico y gobierno, delimitando la competencia de las autoridades municipales; así como, los medios para fomentar la cultura cívica, el empleo de los símbolos patrios, del escudo y del nombre del municipio con el fin de promover la equidad, eficiencia y transparencia de las acciones del gobierno municipal para conseguir los objetivos fijados y apegados al estado de derecho, lo cual permitirá al gobierno y sociedad en conjunto, ejercer sus derechos y obligaciones, de manera recíproca y, por ende, será de observancia general y obligatoria a los ciudadanos.

El artículo 1 del BMPGMP señala que las disposiciones contenidas en el Bando Municipal son de orden público y de observancia general y tienen por objeto orientar el régimen de gobierno y establecer las bases para la integración, organización y regulación del territorio, la población y el gobierno municipal; así como las disposiciones necesarias para el adecuado funcionamiento del municipio, todo ello encaminado hacia el logro del bien común y el desarrollo humano integral.

En la Tabla III.42 se presentan los artículos de la BMPGMP y su vinculación con las obras y actividades del proyecto "**Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas**".

Tabla III. 42. Vinculación del proyecto con las disposiciones de la BMPGMP.

Artículo BMPGMP	Vinculación con el proyecto
<p>Artículo 3. El Bando Municipal, los reglamentos, circulares, declaratorias, acuerdos y demás disposiciones de observancia general que expida y publique en Gaceta Municipal el Ayuntamiento, serán obligatorias para autoridades, servidores públicos, habitantes, vecinos, transeúntes del Municipio. Su aplicación corresponde a las autoridades municipales, quienes dentro del ámbito de sus respectivas competencias deberán vigilar su cabal cumplimiento.</p>	<p>La ejecución de las obras y actividades del proyecto observarán las disposiciones establecidas en el BMPGMP.</p>
<p>Artículo 4. Para el cumplimiento de las atribuciones que los ordenamientos legales le confieren, el Ayuntamiento tendrá, entre otras, las facultades siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> I. Normativas: para el régimen de gobierno y administración del Municipio; II. De inspección: para el cumplimiento de las disposiciones de observancia general de carácter Federal, Estatal o Municipal; y 	

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Artículo BMPGMP	Vinculación con el proyecto
<p>III. De ejecución: por conducto del Presidente Municipal o a quien designe, para el cumplimiento de sus atribuciones y responsabilidades ejecutivas.</p>	
<p>Artículo 96. Es atribución del Ayuntamiento el establecimiento de las medidas necesarias para la preservación, restauración y mejoramiento de la calidad ambiental, para la conservación de los recursos naturales y para la preservación y control del equilibrio ecológico en el Municipio, de acuerdo con los establecido en las disposiciones legales aplicables.</p>	<p>Se cumplirá en todo momento las medidas establecidas en el BMPGMP para la preservación, restauración y mejoramiento de la calidad ambiental, para la conservación de los recursos naturales y para la preservación y control del equilibrio ecológico en el Municipio de Pijijiapan.</p>
<p>Artículo 98. Las infracciones de las disposiciones contenidas en el presente Bando, Reglamento, Acuerdos y disposiciones administradas del Municipio, serán sancionadas administrativamente por el H. Ayuntamiento, sin perjuicio de las sanciones previstas en otras disposiciones jurídicas.</p>	<p>La ejecución de las obras y actividades del proyecto observarán las disposiciones establecidas en el BMPGMP.</p>
<p>Artículo 99. Falta o infracción es toda acción que contravenga las disposiciones legales establecidas en el presente Bando, Reglamentos, Acuerdos y disposiciones administrativas de municipio.</p>	
<p>Artículo 107. Son infracciones relativas al equilibrio ecológico y la protección al ambiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> I. Descargar desechos o residuos industriales a las redes de drenaje, donde ponga en riesgo la infraestructura municipal, la salud o cause daño ecológico; II. Arrojar sustancias contaminantes a las redes o depósitos de agua potable o deposite desechos contaminantes en los suelos; III. Vaciar aguas, producto de la construcción de pozos artesanales en la vía pública, sin previa autorización municipal; IV. Vaciar aguas a calles o avenidas, producto de los negocios de baños públicos, lavado de vehículos automotores, lavanderías o cualquier otra negociación similar que utilice el consumo de agua; V. Edificar cualquier construcción, sobre las áreas verdes, vía pública, o sitios señalados como de alto riesgo; VI. Emitir ruidos, vibraciones, energía térmica o luminosa u olores que rebasen los límites máximos contenidos en las normas oficiales mexicanas en el ramo de ecología; VII. Hacer quemas agrícolas sin control; VIII. Destruir los árboles plantados en lugares públicos o privados sin la autorización correspondiente; IX. No podar árboles, que pongan en peligro la integridad de las personas o transeúntes; X. Usar irracionalmente el agua; XI. Realizar el cambio de uso de suelo sin la autorización correspondiente; y XII. Los demás que se contemplen en el Reglamento Municipal y sus disposiciones municipales aplicables. 	<p>Durante las diferentes etapas del proyecto no se realizará acción alguna que pueda ser considera como infracción al BMPGMP en material de equilibrio ecológico y protección al ambiente.</p> <p>En la elaboración de la MIA-R del proyecto se plantea la implementación de una serie de acciones que favorezcan el cuidado y la protección de los recursos naturales.</p>

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Bibliografía consultada.

- PND. 2019. Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de julio de 2019.
https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019
- PNIC. 2018. Programa Nacional de Infraestructura Carretera 2018 – 2024. Secretaría de Comunicaciones y Transportes. <https://www.gob.mx/sct/articulos/programa-nacional-de-infraestructura-carretera-2018-2024-185945?idiom=es>
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_080520.pdf
- Sistema de Información Geográfica de Evaluación de Impacto Ambiental (SIGEIA)
<https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/sigeia>
- Subsistema de Información para el Ordenamiento Ecológico (SIORE)
<https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/subsistema-de-informacion-para-el-ordenamiento-ecologico-siore?idiom=es>
- Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal (LCPAF), publicada en el DOF el 22 de diciembre de 1993, con última reforma el 21 de mayo de 2013 <http://www.sct.gob.mx/obrapublica/MarcoNormativo/3/3-1/3-1-6.pdf>.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), publicada en el DOF el 28 de enero de 1988, última reforma del 19 de enero de 2018.
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_190118.pdf
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (RLGEEPAMEIA), publicado en el DOF el 30 de mayo de 2000, última reforma el 31 de octubre de 2014.
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MEIA_311014.pdf
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Septiembre de 2014.
http://www.dof.gob.mx/constitucion/marzo_2014_constitucion.pdf
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de noviembre de 1988; última reforma publicada en el DOF el 31 de octubre de 2014.
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MPCCA_311014.pdf
- Reglamento de la LGEEPA para la Protección de Ambiente contra la Contaminación originada por la Emisión de Ruido, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 06 de diciembre de 1982.
http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4784493&fecha=06/12/1982
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003, Última reforma publicada en el DOF el 19 de enero de 2018.
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_190118.pdf
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 2018
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGDFS_050618.pdf
- Catálogo de Normas Oficiales Mexicana en materia de impacto ambiental.
<http://www.economia-noms.gob.mx/noms/inicio.do>
- Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas.
<https://www.bitacora.semahn.chiapas.gob.mx/>
- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.
<https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poetg>
- Plan Estatal de Desarrollo 2019-2024 del Gobierno del Estado de Chiapas.
<http://www.haciendachiapas.gob.mx/planeacion/Informacion/PED/PED-2019.pdf>
- Ley General de Vida Silvestre. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/146_190118.pdf
- Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGVS.pdf
- Ley General de Cambio Climático. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC_130718.pdf
- Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal.
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/27_250618.pdf
- Ley de Vías Generales de Comunicación. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/73_150618.pdf
- Ley de Aguas Nacionales. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16_060120.pdf

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

- Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFRA.pdf>
- Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas. https://www.congresochiapas.gob.mx/new/Info-Parlamentaria/LEY_0002.pdf?v=NDA=
- Ley Ambiental para el Estado de Chiapas. https://www.congresochiapas.gob.mx/new/Info-Parlamentaria/LEY_0014.pdf?v=OA==
- Ley para la Adaptación y Mitigación ante el Cambio Climático en el Estado de Chiapas. <https://www.congresochiapas.gob.mx/new/Info-Parlamentaria/ley%20para%20la%20adaptacion%20y%20mitigacion%20ante%20el%20cambio%20climatico%20en%20el%20estado%20de%20chiapas.pdf?v=Mq==>
- Ley de Residuos Sólidos para el Estado de Chiapas y sus Municipios. https://www.congresochiapas.gob.mx/new/Info-Parlamentaria/LEY_0083.pdf?v=Nw==
- Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado de Chiapas. <https://www.congresochiapas.gob.mx/new/Info-Parlamentaria/ley%20de%20desarrollo%20forestal%20sustentable%20para%20el%20estado%20de%20chiapas.pdf?v=Mw==>
- Ley de Protección para la Fauna en el Estado de Chiapas. <https://www.congresochiapas.gob.mx/new/Info-Parlamentaria/ley%20de%20proteccion%20para%20la%20fauna%20en%20el%20estado%20de%20chiapas.pdf?v=Mw==>
- Ley de Aguas para el Estado de Chiapas. <https://www.congresochiapas.gob.mx/new/Info-Parlamentaria/ley%20de%20aguas%20para%20el%20estado%20de%20chiapas.pdf?v=Mw==>
- Bando Municipal de Policía y Gobierno del Municipio de Pijijiapan, Estado de Chiapas. www.sgg.chiapas.gob.mx/archivos/descargas
- CONABIO. 2004. *Datos vectoriales de Regiones Terrestres Prioritarias*. Portal de Geoinformación. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Catálogo de metadatos geográficos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- CONABIO. 2004. *Datos vectoriales de Regiones Hidrológicas Prioritarias*. Portal de Geoinformación. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Catálogo de metadatos geográficos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- CONABIO. 2004. *Datos vectoriales de Regiones Marinas Prioritarias*. Portal de Geoinformación. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Catálogo de metadatos geográficos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- CONABIO. 2009. *Base de Datos Geográfica de Áreas Naturales Protegidas Estatales y del Distrito Federal de México Datos vectoriales*. Portal de Geoinformación. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Catálogo de metadatos geográficos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- CONABIO. 2015. *Datos vectoriales de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves*. Portal de Geoinformación. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Catálogo de metadatos geográficos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- CONABIO. 2016. *Sitios Ramsar de México. Datos vectoriales*. Portal de Geoinformación. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Catálogo de metadatos geográficos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- CONABIO. 2017. *Regiones terrestres prioritarias*. Portal de la Comisión Nacional para el Conocimiento y el Uso de la Biodiversidad. <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html>
- CONABIO. 2017. *Datos vectoriales de Áreas Naturales Protegidas Federales de México*. Portal de Geoinformación. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Catálogo de metadatos geográficos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- CONABIO. 2017. Ficha técnica RTP. 133. El Triunfo - La Encrucijada - Palo Blanco. http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp_133.pdf
- CONABIO. 2017. Ficha técnica RHP. 32 Soconusco. http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_032.html
- CONABIO. 2017. Ficha técnica AICA 168. La Encrucijada. http://avesmx.conabio.gob.mx/FichaRegion.html#AICA_168



COMUNICACIONES

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL



PROYECTO:

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas”.

CAPÍTULO IV

**DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y
SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA
REGIÓN.**

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
CENTRO SCT CHIAPAS

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
ÍNDICE DE CONTENIDO	i
ÍNDICE DE FIGURAS	iii
ÍNDICE DE TABLAS	v
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN	1
IV.1. Delimitación de la región de estudio	1
IV.1.1. Delimitación del área de influencia	1
IV.1.2. Delimitación del Sistema Ambiental Regional	11
IV.1.1. Delimitación del sistema ambiental regional	12
IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental regional	19
IV.2.1. Medio físico	19
IV.2.1.1. Clima	19
IV.2.1.1.1. Temperatura	21
IV.2.1.1.2. Precipitación	24
IV.2.1.1.3. Evapotranspiración	25
IV.2.1.1.4. Humedad del suelo	25
IV.2.1.1.5. Canícula	27
IV.2.1.1.6. Fenómenos hidrometeorológicos	27
IV.2.1.2. Fisiografía	47
IV.2.1.3. Geología	49
IV.2.1.3.1. Origen geológico	49
IV.2.1.3.2. Rocas	50
IV.2.1.3.3. Sistema de topoformas	51
IV.2.1.3.4. Riesgos de origen geológico	52
IV.2.1.4. Edafología	61
IV.2.1.4.1. Tipo de suelo	61
IV.2.1.4.2. Degradación del suelo	62
IV.2.1.4.3. Erosión del suelo	65
IV.2.1.5. Hidrología	66
IV.2.1.5.2. Hidrología subterránea	69
IV.2.2. Medio biótico	71
IV.2.2.1. Uso de suelo y vegetación	73
IV.2.2.2. Flora	76
IV.2.2.3. Fauna	91
IV.2.3. Paisaje	135
IV.2.4. Medio socioeconómico	142
IV.2.4.1. Población	142
IV.2.4.2. Principales localidades	144
IV.2.4.3. Grupos étnicos	144
IV.2.4.4. Vivienda	145
IV.2.4.5. Educación	146
IV.2.4.6. Salud	147
IV.2.4.7. Servicios públicos	147
IV.2.4.8. Medios de transporte	149
IV.2.2.5.9. Vías de acceso	149
IV.2.2.5.10. Actividades económicas	149
IV.3. Diagnóstico regional sobre los recursos naturales y la conservación ambiental	150
IV.3.1. Análisis y proyección espacial de las tendencias ambientales en la región (síntesis del diagnóstico)	151
IV.3.2. Identificación de las áreas críticas	151
IV.3.3. Identificación de los componentes ambientales críticos del sistema de funcionamiento regional	152

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

IV.3.4. Diagnóstico ambiental regional.	152
IV.4. Identificación y análisis de los procesos de cambio en el sistema ambiental regional.....	158
Bibliografía consultada.	160

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura IV. 1. Área operativa del proyecto.....	1
Figura IV. 2. Área de influencia del proyecto.....	2
Figura IV.3. Diagrama de una cuenca.	11
Figura IV.4. Mapa de ubicación geográfica del Sistema Ambiental Regional.....	12
Figura IV. 5. Clima del SAR.....	20
Figura IV. 6. Climodiagrama del sistema ambiental regional del proyecto.	21
Figura IV. 7. Temperatura media anual del SAR del proyecto.	22
Figura IV. 8. Temperatura máxima en el SAR del proyecto.	23
Figura IV. 9. Temperatura mínima normal en el SAR del proyecto.	24
Figura IV. 10. Precipitación media anual en el SAR.	24
Figura IV. 11. Régimen de lluvias en el SAR del proyecto.....	24
Figura IV. 12. Evapotranspiración en el SAR del proyecto.	25
Figura IV. 13. Régimen de humedad del suelo en el SAR del proyecto.	25
Figura IV. 14. Contenido de humedad del suelo del SAR del proyecto.	26
Figura IV. 15. Período de humedad de suelo en el SAR del proyecto.	26
Figura IV. 16. Trayectoria de huracanes que han afectado Chiapas.....	29
Figura IV. 17. Mapa de riesgo de ciclones tropicales en el SAR del proyecto.....	30
Figura IV. 18. Mapa de grado de riesgo de inundaciones del SAR del proyecto.	32
Figura IV. 19. Presencia de heladas y nevadas.	33
Figura IV. 20. Mapa de grado de peligro de heladas en el SAR del proyecto.	34
Figura IV. 21. Mapa de grado de peligro de nevadas en el SAR del proyecto.	35
Figura IV. 22. Mapa de riesgo de bajas temperaturas en el SAR del proyecto.	36
Figura IV. 23. Mapa de peligro de tormentas de granizo en el SAR del proyecto.....	37
Figura IV. 24. Mapa de grado de riesgo de tormentas eléctricas en el SAR del proyecto.....	38
Figura IV. 25. Mapa de presencia de tornados en la República Mexicana.	39
Figura IV. 26. Presencia de tornado en el SAR del proyecto.....	40
Figura IV. 27. Vulnerabilidad de sequías en México.....	42
Figura IV. 28. Mapa de grado de peligro de sequía en el SAR del proyecto.	43
Figura IV. 29. Mapa de superficie afectada de incendios forestales en el 2018.	46
Figura IV. 30. Superficie afectada por incendios forestales, 2018.	47
Figura IV. 31. Provincia fisiográfica del SAR del proyecto.	48
Figura IV. 32. Subprovincia fisiográfica del SAR del proyecto.	49
Figura IV. 33. Geología del SAR del proyecto.....	50
Figura IV. 34. Tipo de rocas presentes en el SAR del proyecto.....	51
Figura IV. 35. Topoformas del sistema ambiental regional.	52
Figura IV. 36. Zonas volcánicas en México.....	53
Figura IV. 37. Zonas sísmicas en México.	54
Figura IV. 38. Zonas sísmicas del SAR del proyecto.....	55
Figura IV. 39. Zonas potenciales de deslizamiento de laderas en México.	57
Figura IV. 40. Zonas potenciales de deslizamiento de laderas cercanas al SAR del proyecto.	58
Figura IV. 41. Fallas y fracturas del sistema ambiental regional.	59
Figura IV. 42. Zonas de presencia de tsunamis en México.	60
Figura IV. 43. Mapa de presencia de tsunamis en el SAR del proyecto.....	60
Figura IV. 44. Tipo de suelo del SAR.....	62
Figura IV. 45. Tipo de degradación del suelo en el SAR del proyecto.	63
Figura IV. 46. Mapa de causa de degradación del suelo en el SAR del proyecto.	64
Figura IV. 47. Mapa de grado de degradación del suelo en el SAR del proyecto.....	65
Figura IV. 48. Tipo de erosión que presenta en el SAR.....	66
Figura IV. 49. Ubicación del SAR en la subcuenca R. El Porvenir.....	67
Figura IV. 50. Hidrología superficial en el SAR del proyecto.	68
Figura IV. 51. Acuífero del SAR del proyecto.....	69

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijapan, en el Estado de Chiapas.”

	Pág.
Figura IV. 52. Mapa de disponibilidad de agua en el SAR del proyecto.....	71
Figura IV. 53. Provincias biogeográficas de México.....	73
Figura IV. 54. Distribución porcentual de uso de suelo y vegetación en el SAR.....	75
Figura IV. 55. Mapa de uso de suelo y vegetación en el SAR del proyecto.....	75
Figura IV. 56. Ubicación de los sitios de muestreo de flora.....	79
Figura IV. 57. Distribución gráfica de individuos por estrato.....	81
Figura IV. 58. Distribución gráfica de especies por familia.....	82
Figura IV. 46. Índice de valor de importancia en el estrato arbustivo.....	86
Figura IV. 47. Índice de valor de importancia del estrato herbáceo.....	88
Figura IV. 61. Muestreo de aves haciendo uso de lentes binoculares.....	97
Figura IV. 62. Espécimen de Ibis blanco americano (<i>Eudocimus albus</i>) observado perchando en los transectos del SAR.....	98
Figura IV. 63. Espécimen de Iguana Negra rayada (<i>Ctenosaura similis</i>) localizada perchando durante los muestreos.....	99
Figura IV. 64. Ejemplo de sitio de muestreo para anfibios. La vegetación provee refugio y alimento para algunos anfibios.....	100
Figura IV. 65. Huellas localizadas en uno de los transectos, pertenecen a un par de Jaguares (<i>Panthera onca</i>). ..	101
Figura IV. 66. Ardilla Gris (<i>Sciurus aureogaster</i>) localizado sobre el estrato arbóreo en uno de los transectos	102
Figura IV. 67. Índices de Diversidad Específica para el SAR.....	105
Figura IV. 68. Índices de Diversidad Específica para mamíferos en el SAR.....	110
Figura IV. 69. Garzón Blanco (<i>Ardea alba</i>).....	111
Figura IV. 70. Índices de Diversidad Específica para Aves en el SAR.....	113
Figura IV. 71. Índices de Diversidad Específica para Reptiles en el SAR.....	114
Figura IV. 72. Índices de Diversidad Específica para Reptiles en el SAR.....	114
Figura IV. 73. Vista del paisaje del terreno desde el inicio del proyecto.....	137
Figura IV. 74. Desarrollo de actividades pecuarias en el SAR.....	138
Figura IV. 75. Condición topográfica de llanura costera.....	138
Figura IV. 76. Condiciones de pastizal inducido en el SAR.....	139
Figura IV. 77. Presencia de cuerpos de agua y vegetación de manglar.....	139
Figura IV. 78. Vegetación de manglar.....	140
Figura IV. 79. Sistema de lagunas.....	140
Figura IV. 80. Costa del sistema ambiental regional del proyecto.....	141
Figura IV. 81. Actividades productivas en el entorno del paisaje.....	141
Figura IV. 82. índice de analfabetismo por entidad federativa. INEGI, 2010.....	146

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla IV. 1. Coordenadas UTM que delimitan el área de influencia del proyecto.....	3
Tabla IV. 2. Coordenadas de delimitación del SAR.....	12
Tabla IV. 3. Tipos de clima presentes en el SAR.....	19
Tabla IV. 4. Datos de temperatura y precipitación de la estación meteorológica cercana al SAR.....	20
Tabla IV. 5. Temperatura máxima normal en el SAR del proyecto.....	22
Tabla IV. 6. Temperatura mínima normal en el SAR del proyecto.....	23
Tabla IV. 7. Clasificación de huracanes, escala Saffir-Simpson.....	28
Tabla IV. 8. Temperaturas mínimas diarias en el SAR del proyecto.....	36
Tabla IV. 9. Grado y rangos de vulnerabilidad de sequía.....	43
Tabla IV. 10. Número de incendios y superficie afectada (ha) por año.....	45
Tabla IV. 11. Datos de incendios forestales por entidad federativa en el año 2018.....	45
Tabla IV. 12. Tipo de rocas en el SAR del proyecto.....	50
Tabla IV. 13. Topoformas en el SAR de proyecto.....	51
Tabla IV. 14. Tipos de suelo presentes en el SAR.....	61
Tabla IV. 15. Tipo de degradación del suelo en el SAR del proyecto.....	63
Tabla IV. 16. Causa de degradación del suelo en el SAR del proyecto.....	63
Tabla IV. 17. Grado de degradación del suelo en el SAR del proyecto.....	64
Tabla IV. 18. Condiciones hidrográficas del SAR.....	66
Tabla IV. 19. Longitud de corrientes en el SAR.....	67
Tabla IV. 20. Cuerpos de agua en el SAR.....	68
Tabla IV. 21. Aprovechamiento del agua por usos en el acuífero Arriaga – Pijijiapan.....	70
Tabla IV. 22. Uso de suelo y vegetación en el SAR del proyecto.....	74
Tabla IV. 23. Coordenada central de los sitios de muestreo de vegetación.....	79
Tabla IV. 24. Listado florístico de los sitios de muestreo para el proyecto.....	80
Tabla IV. 25. Individuos por estrato.....	81
Tabla IV. 26. Especies por familia.....	82
Tabla IV. 27. Especies encontradas en los muestreos del SAR.....	83
Tabla IV. 28. Valoración de biodiversidad estrato arbustivo.....	85
Tabla IV. 29. Valoración de biodiversidad estrato arbustivo.....	87
Tabla IV. 30. Valoración de biodiversidad estrato herbáceo.....	89
Tabla IV. 31. Resumen de los índices de diversidad biológica por estrato.....	90
Tabla IV. 32. Diversidad faunística de Chiapas (CONABIO, 2008.).....	91
Tabla IV. 33. Listado potencial de fauna en el sistema ambiental regional (avifauna).....	92
Tabla IV. 34. Listado potencial de fauna en el sistema ambiental regional (mamíferos).....	93
Tabla IV. 35. Listado potencial de fauna en el sistema ambiental regional (herpetofauna).....	94
Tabla IV. 36. Coordenadas de los transectos realizados.....	96
Tabla IV. 37. Resultado de los muestreos realizados en el SAR (Inventario).....	103
Tabla IV. 38. Diversidad del SAR del proyecto.....	104
Tabla IV. 39. Resultados generales por transecto.....	106
Tabla IV. 40. Especies localizadas en el muestreo TR-01.....	107
Tabla IV. 41. Especies localizadas en el muestreo TR -02.....	107
Tabla IV. 42. Especies localizadas en el muestreo TR -03.....	108
Tabla IV. 43. Especies localizadas en el muestreo TR -04.....	108
Tabla IV. 44. Especies localizadas en el muestreo TR -05.....	108
Tabla IV. 45. Especies localizadas en el muestreo TR -06.....	109
Tabla IV. 46. Especies localizadas en el muestreo TR -07.....	109
Tabla IV. 47. Diversidad de Mamíferos localizadas por transecto en el muestreo del SAR.....	110

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

	Pág.
Tabla IV. 48. Índices de Diversidad Específica para los mamíferos localizados en el SAR.	110
Tabla IV. 49. Diversidad de Aves localizadas por transecto en el muestreo del SAR.	111
Tabla IV. 50. Índices de Diversidad Específica para las Aves localizadas en el SAR.	112
Tabla IV. 51. Diversidad de Reptiles localizados por transecto en el muestreo del SAR.	114
Tabla IV. 52. Índices de Diversidad Específica para Reptiles localizados en el SAR.	114
Tabla IV. 53. Diversidad de Anfibios localizados por transecto en el muestreo del SAR.	114
Tabla IV. 54. Índices de Diversidad Específica para Anfibios localizados en el SAR.	114
Tabla IV. 55. Atributos del paisaje y clases de variedad paisajísticas del Servicio Forestal de los Estados Unidos, 1974. (Modificada).	136
Tabla IV. 56. Atributos del paisaje y clases de variedad paisajísticas en la zona del proyecto.	137
Tabla IV. 57. Distribución de la población por tamaño de localidad en el municipio de Pijijiapan, 2010.	142
Tabla IV. 58. Distribución de la población por grupos quinquenales de edad y sexo, 2010.	143
Tabla IV. 59. Indicadores de población.	143
Tabla IV. 60. Principales localidades del municipio de Pijijiapan, 2010.	144
Tabla IV. 61. Población que habla alguna lengua indígena municipio de Pijijiapan.	144
Tabla IV. 62. Tipos de Vivienda de Pijijiapan, 2010.	145
Tabla IV. 63. Alumnos inscritos en escuelas por nivel educativo 2010.	146
Tabla IV. 64. Población de 15 años y más por nivel de escolaridad, 2010.	147
Tabla IV. 65. Condición de derechohabiencia para el municipio de Pijijiapan.	147
Tabla IV. 66. Indicadores de marginación del municipio de Pijijiapan, 2010.	147
Tabla IV. 67. Carencia de calidad de espacios y servicios básicos, 2010.	148
Tabla IV. 68. Otros servicios.	149
Tabla IV. 69. Transporte automotor en Pijijiapan, 2016.	149
Tabla IV. 70. Componentes y factores identificados en el SAR del proyecto.	153
Tabla IV. 71. Escala de valores del índice de calidad ambiental.	153
Tabla IV. 72. Valoración de los factores ambientales.	154
Tabla IV. 73. Valoración de importancia por componente y factor.	155
Tabla IV. 74. Unidades de importancia por factor del SAR.	156
Tabla IV. 75. Valores de calidad por factor y componente del SAR.	157
Tabla IV. 76. Rangos para determinar el grado y nivel de calidad del componente del SAR.	157
Tabla IV. 77. Valoración de los componentes ambientales del SAR.	157

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

CAPÍTULO IV

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

IV.1. Delimitación de la región de estudio.

IV.1.1. Delimitación del área de influencia.

Se determina como Área de Influencia (AI) al territorio donde pueden manifestarse significativamente los efectos sobre los medios natural y antrópico, debidos a la implantación y operación del proyecto, incluida el Área Operativa.

El Área Operativa (AO) del proyecto se considerará al espacio del actual trazado del camino que se pretende modernizar, en una longitud total de 15.00 kilómetros (Figura IV.1), los cuales se insertan en el camino existente, homogenizando el ancho de corona a 7 metros, dicha área es de **18 461.6402** m², dentro del derecho de vía.

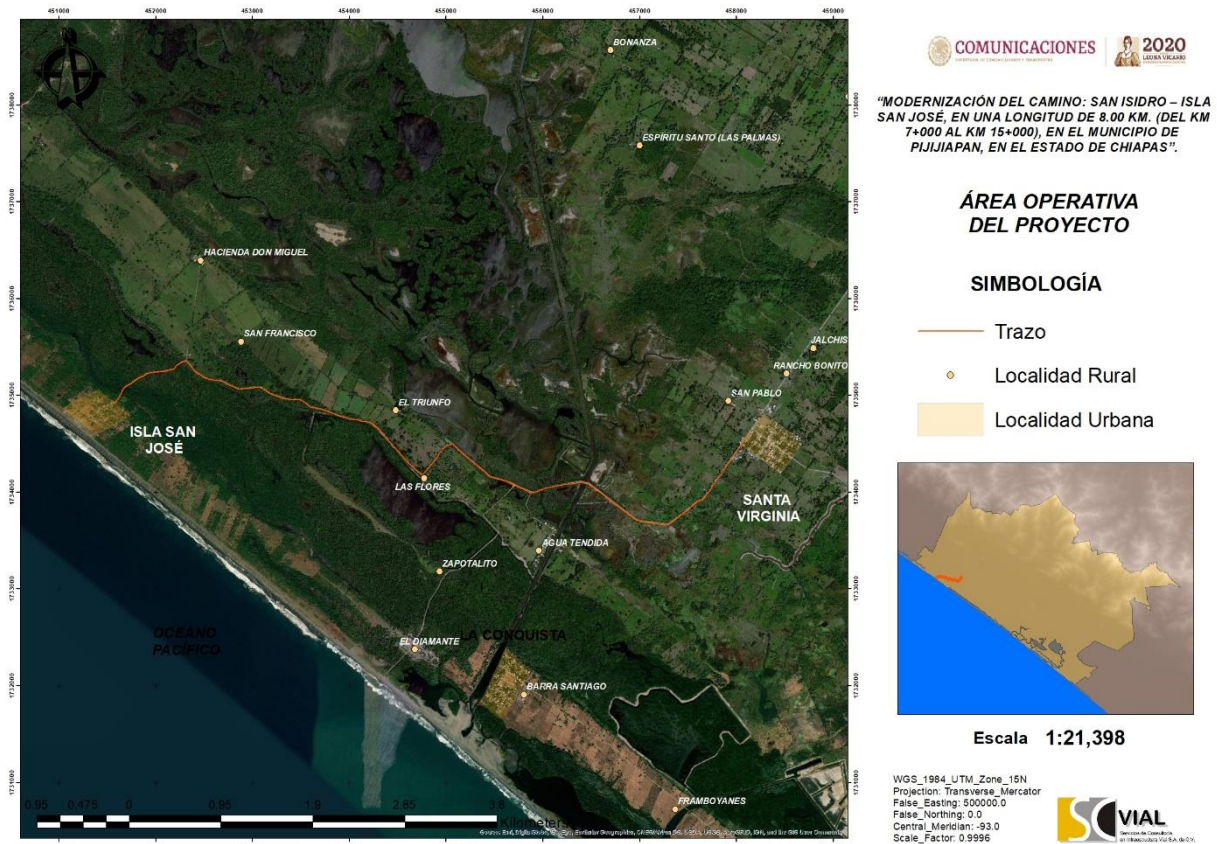


Figura IV. 1. Área operativa del proyecto.

Estas áreas serán afectadas (impactadas) directamente por el proceso de operación del proyecto, originando perturbaciones en diversos grados sobre el medio ambiente y sus componentes físicos, biológicos y socioeconómicos.

Para limitar el área de influencia directa se ha considerado algunos parámetros ambientales sensibles que resultarán afectados por la operación del proyecto, entre los que tenemos:

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

- Repercusiones socioeconómicas a los poblados cercanos al proyecto.
- Alteración del hábitat faunístico del sector.
- Daños a la vegetación en el sitio de construcción del proyecto.
- Alteración de la estética paisajística.
- Alteración de la calidad del aire por emisión de polvo.
- Alcance de la afectación de ruido y vibraciones.

Considerando las dimensiones del proyecto, y los criterios anteriores se ha tomado una distancia de 1 000 metros del eje del trazo proyectado para delimitar el AI, como se observa en la Figura IV.2, resultando una superficie de 1 853.2074 hectáreas.

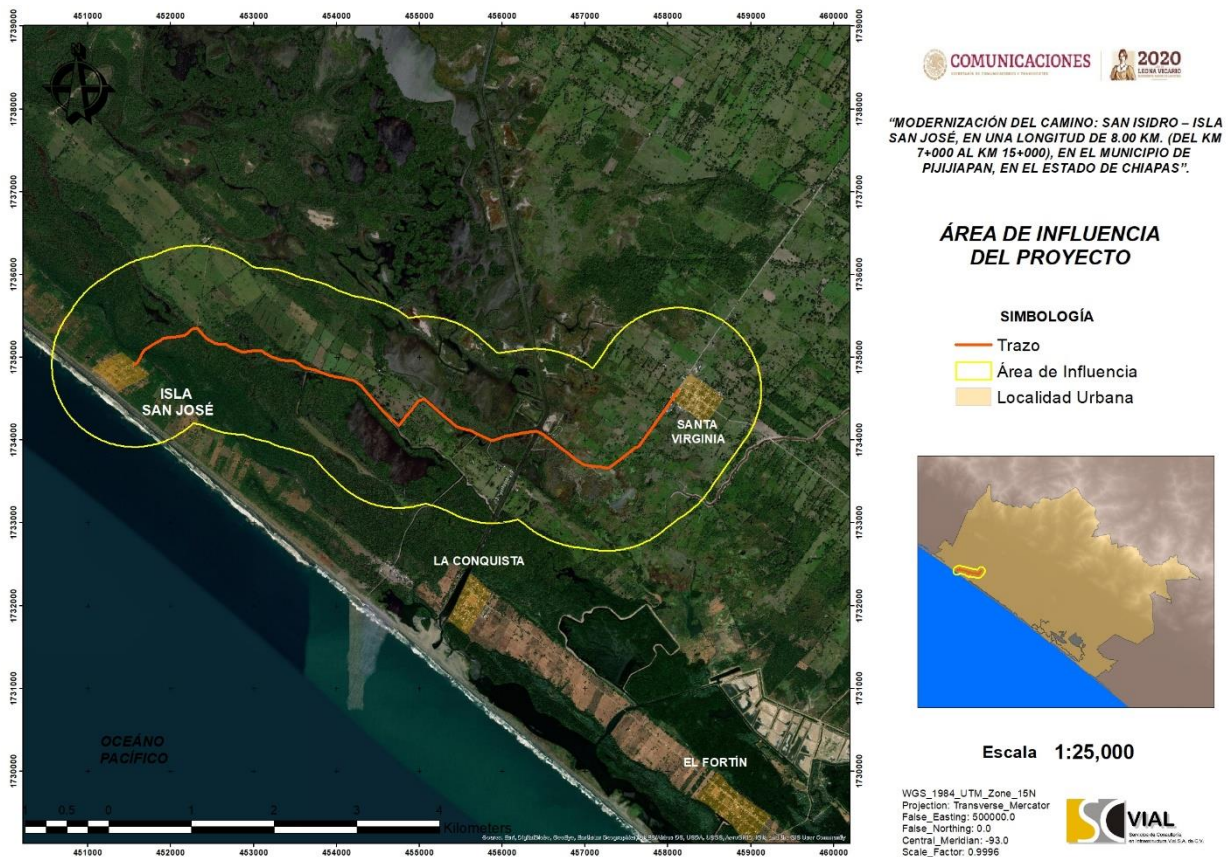


Figura IV. 2. Área de influencia del proyecto.

En la Tabla IV.2, se muestran las coordenadas UTM WGS84 Zona 15 Norte, que delimitan el área de influencia del proyecto.

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

Tabla IV. 1. Coordenadas UTM que delimitan el área de influencia del proyecto.

Vértice	Coordenada	
	X	Y
1	454868.8501	1735479.2968
2	454871.3408	1735477.3618
3	454873.7062	1735477.8657
4	454886.6844	1735480.1438
5	454887.8724	1735480.3515
6	454909.3962	1735483.8614
7	454930.9913	1735486.9008
8	454952.6476	1735489.4684
9	454974.3548	1735491.5630
10	454996.1025	1735493.1835
11	455017.8804	1735494.3292
12	455039.6781	1735494.9996
13	455061.4852	1735495.1943
14	455083.2914	1735494.9132
15	455105.0863	1735494.1565
16	455126.8595	1735492.9246
17	455148.6006	1735491.2179
18	455170.2993	1735489.0374
19	455191.9453	1735486.3840
20	455213.5282	1735483.2590
21	455235.0379	1735479.6640
22	455254.0166	1735476.0893
23	455272.9228	1735472.1486
24	455291.7492	1735467.8433
25	455310.4890	1735463.1752
26	455329.1352	1735458.1459
27	455347.6807	1735452.7574
28	455366.1186	1735447.0115
29	455384.4420	1735440.9106
30	455393.6755	1735437.7368
31	455412.4901	1735431.0590
32	455432.8851	1735423.3367
33	455453.1067	1735415.1714
34	455473.1455	1735406.5668
35	455492.9917	1735397.5272
36	455512.6361	1735388.0568
37	455532.0691	1735378.1601
38	455551.2816	1735367.8418
39	455570.2645	1735357.1069
40	455589.0087	1735345.9604
41	455607.5053	1735334.4076
42	455625.7454	1735322.4542
43	455643.7204	1735310.1056
44	455661.4218	1735297.3679
45	455678.8411	1735284.2470
46	455695.9700	1735270.7493
47	455712.8003	1735256.8811
48	455729.0204	1735242.9165
49	455744.9377	1735228.6077
50	455783.0493	1735193.6027
51	455925.6971	1735069.1317
52	455934.0286	1735062.4588
53	455942.6602	1735059.6695

Vértice	Coordenada	
	X	Y
54	455957.2191	1735054.7162
55	455965.7397	1735051.6702
56	456056.5973	1735065.9097
57	456063.8068	1735067.0127
58	456197.6576	1735086.9908
59	456198.8474	1735087.1676
60	456225.4266	1735091.1021
61	456292.0552	1735098.6910
62	456320.9781	1735101.0058
63	456424.4518	1735103.9103
64	456446.2467	1735103.1549
65	456468.0199	1735101.9242
66	456489.7611	1735100.2189
67	456511.4599	1735098.0396
68	456533.1060	1735095.3876
69	456554.6891	1735092.2639
70	456576.1989	1735088.6702
71	456594.0383	1735085.3219
72	456611.8140	1735081.6502
73	456629.5201	1735077.6564
74	456647.1507	1735073.3418
75	456674.9584	1735066.2684
76	456722.9931	1735052.7649
77	456752.1400	1735043.7804
78	456776.8642	1735035.8060
79	456801.3728	1735027.1918
80	456824.8129	1735018.2743
81	456848.0219	1735008.7716
82	456870.9852	1734998.6897
83	456893.6684	1734988.0349
84	456922.4585	1734974.0897
85	456939.0632	1734965.8503
86	456955.5122	1734957.3044
87	456971.7998	1734948.4549
88	456987.9206	1734939.3050
89	457009.7386	1734926.2793
90	457031.2184	1734912.7031
91	457052.3461	1734898.5854
92	457073.1082	1734883.9353
93	457093.6622	1734869.0371
94	457169.1751	1734976.7247
95	457263.7140	1735113.3189
96	457280.4216	1735136.7318
97	457322.3335	1735193.7122
98	457332.1835	1735206.8754
99	457342.2487	1735219.8748
100	457352.5263	1735232.7068
101	457363.0135	1735245.3682
102	457377.2433	1735261.8939
103	457391.8302	1735278.1053
104	457406.7673	1735293.9946
105	457422.0474	1735309.5543
106	457437.6634	1735324.7769

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

Vértice	Coordenada	
	X	Y
107	457453.6077	1735339.6552
108	457469.8728	1735354.1822
109	457486.4509	1735368.3509
110	457503.3342	1735382.1546
111	457520.5145	1735395.5867
112	457537.9838	1735408.6408
113	457555.7338	1735421.3107
114	457573.7559	1735433.5904
115	457592.0415	1735445.4740
116	457610.5821	1735456.9559
117	457629.3687	1735468.0306
118	457648.3925	1735478.6928
119	457667.6443	1735488.9375
120	457687.1150	1735498.7598
121	457706.7954	1735508.1550
122	457726.6760	1735517.1186
123	457746.7475	1735525.6464
124	457767.0002	1735533.7343
125	457787.4245	1735541.3784
126	457808.0107	1735548.5752
127	457828.7490	1735555.3212
128	457849.6296	1735561.6132
129	457870.6424	1735567.4482
130	457891.7775	1735572.8234
131	457913.0249	1735577.7363
132	457934.3743	1735582.1845
133	457955.8158	1735586.1659
134	457977.3389	1735589.6786
135	457998.9336	1735592.7209
136	458020.5895	1735595.2914
137	458042.2963	1735597.3889
138	458064.0438	1735599.0124
139	458085.8214	1735600.1611
140	458107.6189	1735600.8344
141	458129.4260	1735601.0320
142	458151.2321	1735600.7539
143	458173.0270	1735600.0001
144	458194.8003	1735598.7711
145	458216.5416	1735597.0674
146	458238.2405	1735594.8898
147	458259.8868	1735592.2394
148	458281.4701	1735589.1173
149	458302.9801	1735585.5252
150	458440.8236	1735493.0410
151	458658.7800	1735448.1452
152	458666.2324	1735443.4919
153	458684.4741	1735431.5409
154	458702.4507	1735419.1949
155	458720.1537	1735406.4595
156	458737.5747	1735393.3411
157	458754.7054	1735379.8457
158	458771.5376	1735365.9798
159	458788.0633	1735351.7500
160	458804.2746	1735337.1632

Vértice	Coordenada	
	X	Y
161	458820.1639	1735322.2261
162	458835.7235	1735306.9460
163	458850.9462	1735291.3300
164	458865.8245	1735275.3857
165	458880.3515	1735259.1207
166	458894.5201	1735242.5426
167	458908.3238	1735225.6593
168	458921.7559	1735208.4790
169	458934.8100	1735191.0097
170	458947.4799	1735173.2598
171	458959.7595	1735155.2378
172	458971.6431	1735136.9521
173	458983.1250	1735118.4116
174	458994.1997	1735099.6250
175	459004.8619	1735080.6013
176	459015.1066	1735061.3495
177	459024.9289	1735041.8788
178	459034.3240	1735022.1984
179	459043.2877	1735002.3178
180	459051.8154	1734982.2464
181	459059.9034	1734961.9937
182	459067.5475	1734941.5695
183	459074.7443	1734920.9833
184	459081.4903	1734900.2450
185	459087.7823	1734879.3645
186	459093.6173	1734858.3517
187	459098.9925	1734837.2166
188	459103.9054	1734815.9693
189	459108.3536	1734794.6198
190	459112.3350	1734773.1785
191	459115.8477	1734751.6553
192	459118.8901	1734730.0607
193	459121.4606	1734708.4048
194	459123.5582	1734686.6980
195	459125.1816	1734664.9506
196	459126.3303	1734643.1730
197	459127.0037	1734621.3754
198	459127.2013	1734599.5684
199	459126.9232	1734577.7623
200	459126.1695	1734555.9674
201	459124.9405	1734534.1942
202	459123.2368	1734512.4529
203	459121.0592	1734490.7540
204	459118.4088	1734469.1077
205	459115.2868	1734447.5245
206	459111.6947	1734426.0144
207	459107.6343	1734404.5879
208	459103.1074	1734383.2550
209	459098.1161	1734362.0259
210	459092.6630	1734340.9108
211	459086.7505	1734319.9197
212	459080.3816	1734299.0625
213	459073.5591	1734278.3493
214	459066.2864	1734257.7898

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Vértice	Coordenada	
	X	Y
215	459058.5670	1734237.3938
216	459050.4044	1734217.1711
217	459041.8026	1734197.1313
218	459032.7658	1734177.2839
219	459023.2980	1734157.6384
220	459013.4040	1734138.2040
221	459003.0884	1734118.9901
222	458992.3561	1734100.0059
223	458978.4068	1734076.6841
224	458963.8288	1734053.7500
225	458948.6327	1734031.2208
226	458932.8299	1734009.1129
227	458899.4409	1733963.7195
228	458811.3429	1733836.4311
229	458807.8380	1733831.4001
230	458663.2830	1733625.2532
231	458587.2110	1733516.1385
232	458577.0681	1733501.8583
233	458522.8385	1733426.9078
234	458519.5785	1733422.4284
235	458518.5117	1733420.9711
236	458501.9827	1733395.7578
237	458492.6026	1733382.2193
238	458485.9307	1733372.5021
239	458471.7761	1733352.4201
240	458457.1323	1733332.6922
241	458442.0080	1733313.3300
242	458426.4124	1733294.3454
243	458412.1823	1733277.8200
244	458397.5951	1733261.6089
245	458382.6578	1733245.7199
246	458367.3773	1733230.1605
247	458351.7611	1733214.9382
248	458335.8166	1733200.0601
249	458319.5512	1733185.5335
250	458302.9729	1733171.3651
251	458290.1696	1733160.8415
252	458277.1936	1733150.5316
253	458268.5077	1733143.8623
254	458263.9450	1733140.1320
255	458246.7644	1733126.7003
256	458229.2949	1733113.6465
257	458211.5447	1733100.9769
258	458193.5224	1733088.6976
259	458175.2365	1733076.8144
260	458156.6957	1733065.3328
261	458137.9089	1733054.2585
262	458126.2548	1733047.7270
263	458110.3308	1733035.1169
264	458028.1072	1732968.8077
265	457980.7478	1732932.8851
266	457962.8046	1732920.0973
267	457956.9842	1732915.2394
268	457870.6866	1732850.7726

Vértice	Coordenada	
	X	Y
269	457850.8763	1732837.5747
270	457837.0810	1732828.5473
271	457823.1386	1732819.7487
272	457809.0530	1732811.1812
273	457778.1460	1732793.4689
274	457761.2874	1732784.4116
275	457744.2586	1732775.6787
276	457727.0657	1732767.2735
277	457716.7196	1732762.3376
278	457694.4992	1732752.0689
279	457672.0340	1732742.3474
280	457649.3375	1732733.1788
281	457606.0880	1732717.4573
282	457585.6040	1732710.7859
283	457564.9811	1732704.5573
284	457544.2287	1732698.7747
285	457523.3565	1732693.4406
286	457502.3742	1732688.5575
287	457481.2916	1732684.1278
288	457460.1184	1732680.1534
289	457446.9102	1732677.8211
290	457444.8218	1732677.4547
291	457423.3504	1732673.9506
292	457401.8078	1732670.9146
293	457380.2042	1732668.3482
294	457358.5499	1732666.2525
295	457336.8551	1732664.6285
296	457315.1301	1732663.4771
297	457293.3852	1732662.7988
298	457271.6307	1732662.5938
299	457256.8918	1732662.6153
300	457256.4714	1732662.6160
301	457239.7118	1732662.7880
302	457222.9574	1732663.2410
303	457206.2130	1732663.9749
304	457189.4833	1732664.9893
305	457175.0179	1732665.9883
306	457148.2535	1732668.1982
307	457121.5582	1732671.1263
308	457094.9512	1732674.7704
309	457068.4516	1732679.1280
310	457053.9084	1732681.8317
311	457051.0680	1732682.4034
312	457041.1145	1732683.7674
313	457029.9150	1732685.3668
314	456952.7845	1732696.8275
315	456914.7777	1732701.8774
316	456882.4910	1732706.7051
317	456841.3542	1732713.5446
318	456829.8588	1732715.5248
319	456813.3590	1732718.6096
320	456796.9133	1732721.9709
321	456780.5264	1732725.6079
322	456764.2029	1732729.5195

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Vértice	Coordenada	
	X	Y
323	456747.9473	1732733.7047
324	456731.7643	1732738.1623
325	456715.6585	1732742.8909
326	456699.6343	1732747.8894
327	456666.8349	1732758.4235
328	456647.7695	1732764.7587
329	456628.8352	1732771.4759
330	456612.5474	1732777.6004
331	456596.3687	1732784.0075
332	456580.3040	1732790.6953
333	456564.3581	1732797.6616
334	456548.5359	1732804.9045
335	456532.8421	1732812.4218
336	456517.2816	1732820.2110
337	456501.8591	1732828.2700
338	456480.7131	1732839.5550
339	456465.2349	1732847.9916
340	456449.9078	1732856.6997
341	456436.9094	1732864.3689
342	456424.0282	1732872.2335
343	456411.2673	1732880.2916
344	456398.6295	1732888.5415
345	456386.1177	1732896.9812
346	456373.7347	1732905.6089
347	456361.4834	1732914.4225
348	456349.3665	1732923.4201
349	456346.9166	1732925.2682
350	456346.0804	1732925.8088
351	456268.5463	1732981.3447
352	456205.6387	1733031.1107
353	456189.4853	1733043.4621
354	456169.5960	1733037.8567
355	456102.6500	1733021.4581
356	456081.0791	1733016.9564
357	456064.8329	1733013.7062
358	456048.5350	1733010.7256
359	456027.0114	1733007.2150
360	456005.4164	1733004.1747
361	455983.7602	1733001.6063
362	455962.0531	1732999.5109
363	455940.3055	1732997.8895
364	455918.5277	1732996.7429
365	455896.7301	1732996.0717
366	455874.9230	1732995.8762
367	455853.1168	1732996.1564
368	455831.3219	1732996.9122
369	455809.5487	1732998.1434
370	455787.8075	1732999.8492
371	455766.1087	1733002.0289
372	455744.4627	1733004.6814
373	455722.8796	1733007.8055
374	455701.3699	1733011.3997
375	455686.7065	1733014.1277
376	455672.0855	1733017.0741

Vértice	Coordenada	
	X	Y
377	455657.5100	1733020.2383
378	455642.9834	1733023.6196
379	455628.5089	1733027.2174
380	455614.0896	1733031.0306
381	455599.7289	1733035.0586
382	455585.4298	1733039.3004
383	455563.8868	1733045.8664
384	455537.6251	1733054.2681
385	455511.6051	1733063.3909
386	455485.7083	1733073.2830
387	455460.0957	1733083.8893
388	455434.7871	1733095.2018
389	455409.8019	1733107.2117
390	455382.6028	1733120.7533
391	455317.3442	1733151.3865
392	455310.1191	1733154.8133
393	455267.2298	1733175.3663
394	455213.2339	1733191.7054
395	455163.0775	1733206.4650
396	455147.5720	1733211.1647
397	455132.1447	1733216.1150
398	455116.7997	1733221.3148
399	455101.5410	1733226.7626
400	455081.1458	1733234.4845
401	455077.7814	1733235.8430
402	455075.9260	1733235.1920
403	455057.5922	1733229.1549
404	455039.1453	1733223.4728
405	455020.5922	1733218.1480
406	455015.8813	1733216.8451
407	454992.3701	1733210.6491
408	454968.7152	1733205.0268
409	454944.9306	1733199.9815
410	454921.0303	1733195.5161
411	454899.5066	1733192.0066
412	454877.9114	1733188.9674
413	454856.2550	1733186.4000
414	454834.5478	1733184.3057
415	454812.8001	1733182.6854
416	454791.0222	1733181.5399
417	454769.2245	1733180.8698
418	454747.4173	1733180.6753
419	454722.8228	1733181.0269
420	454716.2973	1733181.2005
421	454697.5760	1733181.8742
422	454678.8705	1733182.8986
423	454660.1875	1733184.2733
424	454641.5335	1733185.9979
425	454622.9152	1733188.0718
426	454604.3390	1733190.4942
427	454585.8114	1733193.2643
428	454545.9129	1733200.4448
429	454524.5806	1733204.9749
430	454503.3522	1733209.9693

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Vértice	Coordenada	
	X	Y
431	454482.2378	1733215.4256
432	454461.2474	1733221.3412
433	454440.3911	1733227.7133
434	454419.6787	1733234.5388
435	454399.1202	1733241.8146
436	454378.7253	1733249.5371
437	454358.5037	1733257.7027
438	454338.4651	1733266.3074
439	454318.6189	1733275.3473
440	454298.9746	1733284.8180
441	454279.5417	1733294.7149
442	454260.3292	1733305.0334
443	454241.3465	1733315.7686
444	454240.2047	1733316.4319
445	454231.9643	1733321.2260
446	454213.3757	1733332.3114
447	454195.0315	1733343.7966
448	454176.9403	1733355.6764
449	454159.1105	1733367.9450
450	454141.5505	1733380.5967
451	454124.2686	1733393.6257
452	454107.2727	1733407.0257
453	454090.5709	1733420.7906
454	454078.9876	1733430.7016
455	454067.5568	1733440.7880
456	454056.2811	1733451.0476
457	454045.1632	1733461.4779
458	453940.5198	1733561.1609
459	453911.1044	1733587.4328
460	453821.4250	1733678.4817
461	453716.9673	1733799.0665
462	453708.0885	1733801.5181
463	453688.3237	1733807.4172
464	453668.6849	1733813.7229
465	453649.1803	1733820.4324
466	453639.5935	1733823.8413
467	453604.3260	1733834.9854
468	453602.3098	1733835.6921
469	453582.8441	1733841.3700
470	453557.2287	1733849.5957
471	453512.7951	1733865.7059
472	453449.8907	1733890.2104
473	453429.2075	1733894.2432
474	453409.8018	1733898.2269
475	453390.4789	1733902.5944
476	453371.2463	1733907.3439
477	453352.1116	1733912.4737
478	453333.0823	1733917.9816
479	453314.1659	1733923.8655
480	453295.3698	1733930.1232
481	453276.7015	1733936.7520
482	453257.9121	1733943.8492
483	453239.2690	1733951.3224
484	453214.9965	1733961.3365

Vértice	Coordenada	
	X	Y
485	453199.5326	1733967.8689
486	453184.1805	1733974.6601
487	453170.6003	1733980.9422
488	453155.9828	1733983.4163
489	453141.5325	1733986.1046
490	453127.1234	1733989.0052
491	453112.7584	1733992.1172
492	453098.4408	1733995.4402
493	453084.1736	1733998.9733
494	453069.9598	1734002.7158
495	453055.8027	1734006.6669
496	453041.7051	1734010.8257
497	452997.1060	1734024.3398
498	452957.8672	1734037.1197
499	452922.3733	1734049.4960
500	452889.8280	1734060.7502
501	452872.6938	1734066.8504
502	452871.7272	1734067.2195
503	452864.7761	1734067.1408
504	452846.8454	1734067.3389
505	452828.9212	1734067.8585
506	452811.0092	1734068.6996
507	452793.1152	1734069.8619
508	452775.2449	1734071.3449
509	452757.4040	1734073.1483
510	452739.5984	1734075.2714
511	452721.8338	1734077.7135
512	452707.8059	1734079.7703
513	452692.4817	1734082.1387
514	452677.1960	1734084.7446
515	452662.1699	1734087.5449
516	452647.1885	1734090.5747
517	452632.2551	1734093.8332
518	452617.3732	1734097.3197
519	452602.5464	1734101.0333
520	452587.7782	1734104.9732
521	452573.0719	1734109.1384
522	452558.4310	1734113.5280
523	452539.7033	1734119.2993
524	452514.8690	1734127.3088
525	452490.2523	1734135.9638
526	452464.1648	1734145.9358
527	452438.3660	1734156.6326
528	452412.8761	1734168.0461
529	452388.7072	1734179.6892
530	452382.3867	1734180.9746
531	452332.7888	1734191.4749
532	452315.3996	1734195.3186
533	452298.0816	1734199.4714
534	452280.8403	1734203.9320
535	452273.4523	1734205.9846
536	452265.6728	1734198.7293
537	452249.4034	1734184.2069
538	452232.8211	1734170.0429

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Vértice	Coordenada	
	X	Y
539	452220.0006	1734159.5111
540	452207.0071	1734149.1936
541	452193.8441	1734139.0931
542	452180.5153	1734129.2125
543	452167.0243	1734119.5545
544	452153.3749	1734110.1218
545	452139.5708	1734100.9168
546	452125.6158	1734091.9423
547	452094.1341	1734072.0635
548	452076.3749	1734061.1072
549	452058.3909	1734050.5241
550	452039.3640	1734039.8673
551	452020.1091	1734029.6281
552	452000.6354	1734019.8113
553	451980.9522	1734010.4217
554	451961.0689	1734001.4638
555	451940.9948	1733992.9417
556	451920.7397	1733984.8596
557	451898.0191	1733976.2214
558	451720.0408	1734125.5577
559	451707.3741	1734114.3659
560	450979.8145	1734646.9960
561	450884.3534	1734716.8810
562	450690.6978	1734858.6519
563	450639.0248	1734926.6981
564	450562.5235	1734975.0433
565	450563.0771	1734984.7997
566	450564.7871	1735006.5407
567	450566.9710	1735028.2392
568	450569.6277	1735049.8849
569	450572.7559	1735071.4674
570	450576.3543	1735092.9766
571	450580.4210	1735114.4022
572	450584.9542	1735135.7340
573	450589.9516	1735156.9618
574	450595.4109	1735178.0755
575	450601.3295	1735199.0651
576	450607.7046	1735219.9206
577	450614.5331	1735240.6321
578	450621.8119	1735261.1897
579	450629.5373	1735281.5836
580	450637.7058	1735301.8041
581	450646.3135	1735321.8416
582	450655.3562	1735341.6866
583	450664.8297	1735361.3296
584	450674.7295	1735380.7612
585	450685.0508	1735399.9723
586	450695.7887	1735418.9536
587	450706.9382	1735437.6961
588	450718.4939	1735456.1910
589	450730.4502	1735474.4294
590	450742.8017	1735492.4026
591	450755.5422	1735510.1021
592	450768.6658	1735527.5194

Vértice	Coordenada	
	X	Y
593	450782.1663	1735544.6464
594	450794.3845	1735559.4697
595	450795.7454	1735561.9108
596	450804.2247	1735576.8185
597	450815.3741	1735595.5611
598	450826.9296	1735614.0560
599	450838.8859	1735632.2945
600	450851.2373	1735650.2677
601	450863.9777	1735667.9673
602	450877.1013	1735685.3847
603	450890.6017	1735702.5117
604	450904.4725	1735719.3401
605	450920.2392	1735737.5974
606	450936.4420	1735755.4690
607	450953.0713	1735772.9444
608	450970.1174	1735790.0135
609	450987.3489	1735806.8567
610	451001.4208	1735820.3458
611	451015.7531	1735833.5579
612	451030.3402	1735846.4880
613	451060.4233	1735871.6163
614	451075.9130	1735883.7983
615	451091.6398	1735895.6727
616	451107.5976	1735907.2347
617	451123.7803	1735918.4799
618	451140.1815	1735929.4039
619	451156.7948	1735940.0025
620	451173.6138	1735950.2715
621	451193.6007	1735962.2059
622	451224.3342	1735982.8092
623	451248.8608	1736000.0747
624	451267.7906	1736013.0778
625	451287.0141	1736025.6425
626	451306.5212	1736037.7624
627	451342.4669	1736058.5198
628	451358.7981	1736067.3073
629	451375.2895	1736075.7904
630	451391.9355	1736083.9660
631	451394.9601	1736085.4169
632	451397.0783	1736086.7140
633	451413.1598	1736096.1538
634	451432.1866	1736106.8109
635	451451.4414	1736117.0504
636	451470.9149	1736126.8674
637	451490.5980	1736136.2572
638	451510.4813	1736145.2154
639	451530.5552	1736153.7378
640	451550.8103	1736161.8202
641	451571.2368	1736169.4588
642	451589.9053	1736176.0006
643	451608.6995	1736182.1718
644	451627.6122	1736187.9698
645	451646.6358	1736193.3925
646	451665.7631	1736198.4377

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Vértice	Coordenada	
	X	Y
647	451684.9865	1736203.1034
648	451704.2984	1736207.3878
649	451723.6913	1736211.2892
650	451747.3579	1736215.8072
651	451763.3071	1736218.7181
652	451778.4250	1736221.2315
653	451790.8476	1736223.1016
654	451806.7493	1736231.5734
655	451825.7691	1736241.1915
656	451844.9895	1736250.4019
657	451864.4020	1736259.2005
658	451883.9977	1736267.5832
659	451903.7676	1736275.5462
660	451923.7027	1736283.0858
661	451937.5311	1736288.1480
662	451941.2501	1736289.5011
663	451961.8383	1736296.6926
664	451982.5785	1736303.4333
665	452003.4608	1736309.7199
666	452024.4753	1736315.5495
667	452045.6119	1736320.9193
668	452066.8607	1736325.8267
669	452088.2115	1736330.2694
670	452109.6540	1736334.2453
671	452125.9582	1736336.9461
672	452142.3049	1736339.3771
673	452158.6894	1736341.5374
674	452175.1075	1736343.4266
675	452191.5545	1736345.0441
676	452208.0260	1736346.3895
677	452224.5175	1736347.4624
678	452241.0245	1736348.2626
679	452257.5857	1736348.9281
680	452280.1138	1736349.5792
681	452295.9331	1736349.8580
682	452337.4544	1736349.7273
683	452359.2493	1736348.9679
684	452381.0224	1736347.7333
685	452402.7634	1736346.0239
686	452424.4619	1736343.8407
687	452446.1076	1736341.1847
688	452467.6902	1736338.0571
689	452489.1995	1736334.4595
690	452510.6252	1736330.3934
691	452531.9570	1736325.8610
692	452553.1849	1736320.8642
693	452574.2988	1736315.4056
694	452595.2885	1736309.4877
695	452616.1442	1736303.1133
696	452636.8558	1736296.2854
697	452657.4136	1736289.0074
698	452676.3082	1736281.8679
699	452695.0547	1736274.3482
700	452713.6454	1736266.4513

Vértice	Coordenada	
	X	Y
701	452732.0727	1736258.1803
702	452748.2771	1736250.7095
703	452769.4270	1736240.6566
704	452790.3356	1736230.1110
705	452810.9915	1736219.0786
706	452831.3832	1736207.5653
707	452850.1261	1736196.4165
708	452868.6213	1736184.8615
709	452886.8600	1736172.9057
710	452904.8336	1736160.5549
711	452922.5335	1736147.8150
712	452939.9512	1736134.6920
713	452957.0785	1736121.1921
714	452973.9073	1736107.3218
715	452975.6438	1736105.8258
716	452985.1276	1736102.6995
717	453005.6855	1736095.4218
718	453022.9829	1736088.9031
719	453040.1569	1736082.0657
720	453041.7416	1736081.4006
721	453185.7051	1736075.2059
722	453203.5799	1736073.0017
723	453230.2720	1736069.3443
724	453256.8557	1736064.9690
725	453277.5737	1736061.0457
726	453298.2043	1736056.6864
727	453318.7383	1736051.8928
728	453339.1667	1736046.6672
729	453349.6930	1736043.8559
730	453358.3470	1736041.5031
731	453367.3565	1736039.0101
732	453386.8536	1736033.4015
733	453406.2329	1736027.3985
734	453425.4864	1736021.0033
735	453444.6062	1736014.2187
736	453465.0005	1736006.4947
737	453485.2215	1735998.3276
738	453505.2595	1735989.7213
739	453525.1050	1735980.6799
740	453544.7486	1735971.2077
741	453564.1808	1735961.3093
742	453580.0997	1735952.7581
743	453581.3614	1735952.6541
744	453598.4120	1735950.9529
745	453615.4310	1735948.9596
746	453632.4133	1735946.6750
747	453649.3539	1735944.0996
748	453666.2480	1735941.2342
749	453687.6738	1735937.1693
750	453709.0059	1735932.6379
751	453730.2340	1735927.6423
752	453751.3481	1735922.1848
753	453772.3382	1735916.2680
754	453793.1941	1735909.8947

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

Vértice	Coordenada	
	X	Y
755	453813.9061	1735903.0679
756	453834.4642	1735895.7909
757	453854.8587	1735888.0672
758	453875.0798	1735879.9005
759	453895.1180	1735871.2945
760	453914.9636	1735862.2535
761	453934.6073	1735852.7817
762	453954.0397	1735842.8836
763	453973.2516	1735832.5640
764	453992.2337	1735821.8277
765	454004.6268	1735814.5189
766	454008.7480	1735812.0078
767	454009.3375	1735811.8509
768	454034.2709	1735804.5161
769	454059.0051	1735796.5357
770	454083.5235	1735787.9148
771	454092.1440	1735784.7123
772	454157.0884	1735760.2444
773	454167.5111	1735756.2511
774	454202.4814	1735742.6282
775	454212.0921	1735739.7573
776	454233.6689	1735736.7143
777	454251.6851	1735734.0059
778	454269.6489	1735730.9695
779	454295.0017	1735726.1076
780	454320.2205	1735720.5927
781	454345.2884	1735714.4284
782	454357.9856	1735710.9561
783	454404.1059	1735701.1138
784	454435.1660	1735693.6899
785	454449.2950	1735690.2038
786	454463.3718	1735686.5125
787	454477.3933	1735682.6166
788	454491.3566	1735678.5170
789	454505.2588	1735674.2146
790	454519.0968	1735669.7102
791	454532.8679	1735665.0049
792	454546.5689	1735660.0996
793	454563.7563	1735653.6249
794	454580.8218	1735646.8355
795	454597.7597	1735639.7337
796	454614.5643	1735632.3220
797	454638.1887	1735621.6419
798	454661.0629	1735610.9511
799	454683.6598	1735599.6860
800	454705.9650	1735587.8537
801	454727.9642	1735575.4619
802	454748.4431	1735563.2546
803	454768.6250	1735550.5624
804	454788.4985	1735537.3924
805	454808.0523	1735523.7523
806	454837.2155	1735502.8875

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

IV.1.2. Delimitación del Sistema Ambiental Regional.

Un sistema ambiental puede ser definido como un conjunto de elementos que interactúan y son interdependientes, de forma tal que las interrelaciones pueden modificar a uno o a todos los demás componentes del sistema dentro de la región en donde se va a desarrollar el Proyecto. Esto implica que la forma de actuar de un sistema no es predecible mediante el análisis de sus partes por separado, sino que la estructura del sistema es lo que determina los resultados (Rittler et al., 2007).

Para la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) del Proyecto, es importante considerar que las actividades humanas se desarrollan en ecosistemas que pueden definirse como sistemas funcionales estructurados jerárquicamente, formados por almacenes y flujos de materia y energía manifestándose a distintas escalas temporales y espaciales (García Oliva, 2005; Maass y Martínez-Yrizar, 1990).

La delimitación del sistema ambiental regional (SAR) del proyecto "Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas" se llevó a cabo mediante el concepto de cuenca hidrológica o hidrográfica, considerando a esta la unidad básica de estudio y se refiere a una zona de la superficie terrestre tal, que si fuera impermeable todas las gotas de lluvia que caen sobre ella sería drenadas por un sistema de corrientes hacia un mismo punto de salida, tal como se muestra en la Figura IV.3.

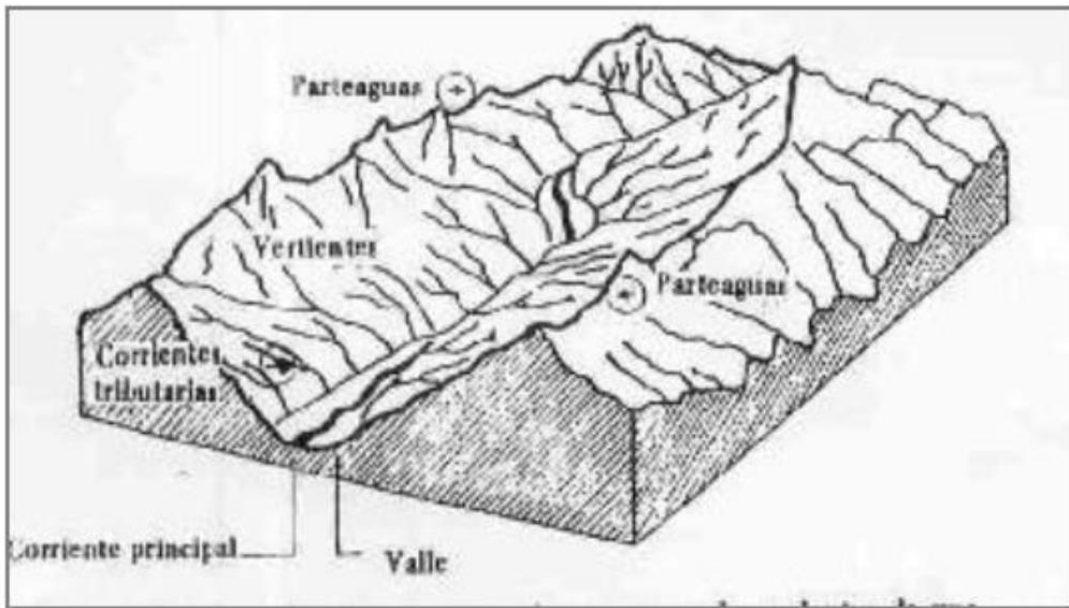


Figura IV.3. Diagrama de una cuenca.

Las cuencas hidrográficas son escenarios para brindar un hábitat a plantas y animales, y proporcionan agua para la gente y para la fauna. También proporcionan la oportunidad de ocio y esparcimiento y disfrutar de la naturaleza. La protección de los recursos naturales en una cuenca hidrográfica es esencial para mantener la salud y la provisión de los seres vivos que en ella habitan, tanto en el presente como en el futuro.

El enfoque conceptual que tiene la metodología es considerar el desarrollo integral de la población rural de las microcuencas y micro regiones, como un proceso de atención al medio biofísico, relacionado los factores tecnológicos con los socioeconómicos, para contribuir al mejoramiento de la calidad de los habitantes, con base en una mejor condición y calidad de los recursos naturales y de los asociados a ello.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

IV.1.1. Delimitación del sistema ambiental regional.

Con base en lo señalado anteriormente, el trazo del proyecto "Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas", presenta una superficie de 9 314.9639 ha. En la Figura IV.4 se presenta la ubicación del proyecto con respecto al sistema ambiental regional delimitado, lo anterior facilita manejar de manera más ordenada y organizada la información del área de influencia.

Con la finalidad de precisar e identificar los impactos ambientales, así como su valoración y cuantificación, se optó en utilizar la metodología arriba mencionada por las razones siguientes:

- Naturaleza y tamaño del proyecto.
- Se presenta un solo ecosistema.
- La vegetación predominante presenta características de manglar.
- Presencia significativa de actividades antropogénicas.
- Condiciones hidrográficas e hidrológicas.
- Escenario topográfico del terreno.

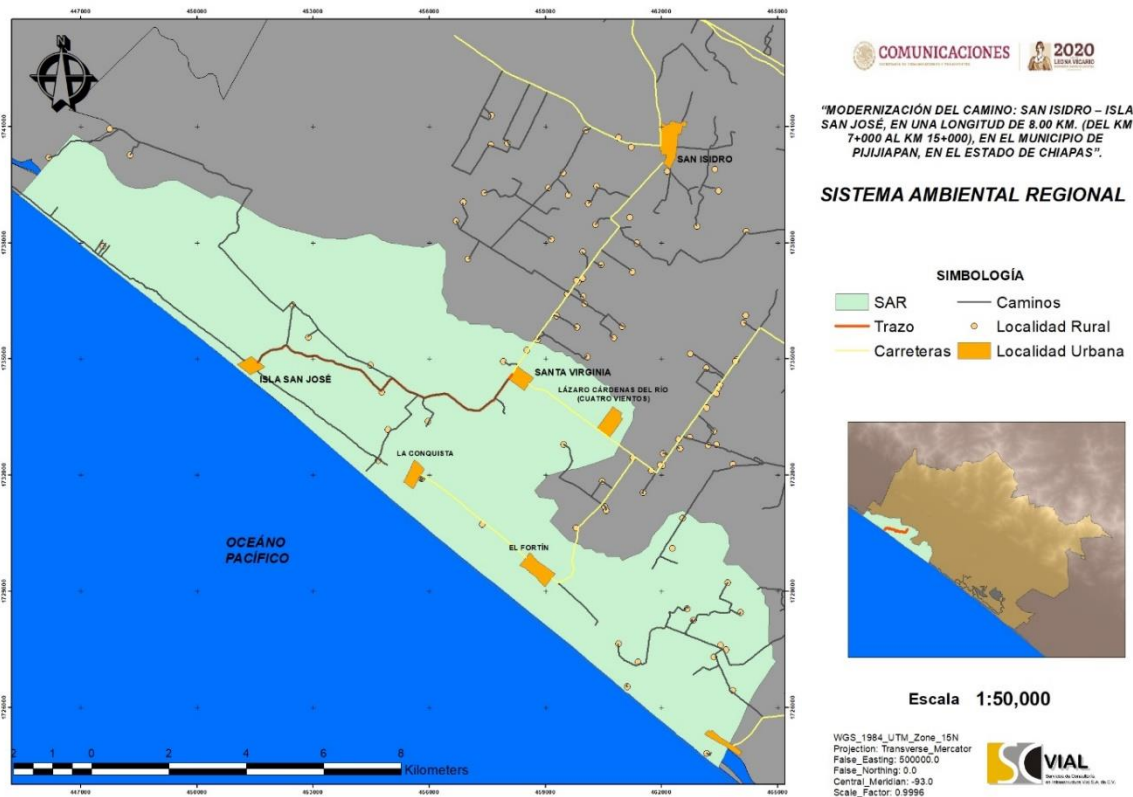


Figura IV.4. Mapa de ubicación geográfica del Sistema Ambiental Regional.

En la Tabla IV.1, se muestran las coordenadas UTM WGS84 Zona 15 Norte, que delimitan el sistema ambiental regional del proyecto.

Tabla IV. 2. Coordenadas de delimitación del SAR.

Vértice	Coordenada	
	X	Y
1	448383.8396	1739414.7902
2	448449.7727	1739409.6580

Vértice	Coordenada	
	X	Y
3	448507.6753	1739409.5263
4	448586.4794	1739406.0258



"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Vértice	Coordenada	
	X	Y
5	448658.8614	1739407.5222
6	448747.3573	1739422.2675
7	448839.0700	1739437.0057
8	448875.3040	1739456.8516
9	448918.7495	1739465.0567
10	448968.6585	1739486.5325
11	449007.3348	1739519.6581
12	449036.3383	1739542.8418
13	449073.3724	1739561.0255
14	449121.6764	1739584.1659
15	449165.1364	1739599.0139
16	449192.4828	1739600.6132
17	449229.4980	1739610.4940
18	449276.1524	1739615.3713
19	449327.6469	1739626.8804
20	449361.4229	1739626.8048
21	449398.4157	1739626.7221
22	449438.6218	1739624.9717
23	449461.1354	1739623.2607
24	449496.4977	1739613.2180
25	449575.2161	1739571.5265
26	449702.1275	1739503.1579
27	449829.0582	1739443.0932
28	450003.3613	1739348.5494
29	450112.6047	1739290.1861
30	450348.7748	1739168.4403
31	450392.6431	1739167.6472
32	450408.6258	1739176.6020
33	450577.3592	1739247.6859
34	450792.4244	1739176.5152
35	450968.3818	1739115.5315
36	451222.3627	1738943.2775
37	451417.7587	1738821.6537
38	451642.4191	1738659.5680
39	452131.0738	1738426.2229
40	452786.1985	1738263.2433
41	453304.3890	1738110.6650
42	453852.2238	1738099.4421
43	454126.2945	1738169.5874
44	454277.1120	1738204.8568
45	454468.8653	1738249.6985
46	454625.2729	1738188.7831
47	454762.0143	1738077.4067
48	454850.8164	1738046.6483
49	454937.9901	1738016.4544
50	455331.3497	1737953.2779
51	455600.2675	1737919.8464
52	455687.4678	1737909.0065
53	455761.7354	1737900.0465
54	455783.5511	1737897.5903
55	455791.2891	1737897.1297
56	455809.0884	1737896.0704
57	455857.5289	1737890.8035
58	455892.3625	1737899.7217
59	456079.0489	1737960.1844

Vértice	Coordenada	
	X	Y
60	456223.7332	1738008.0186
61	456419.0566	1737805.3668
62	456440.0837	1737404.5216
63	456353.5136	1737131.6156
64	456353.0385	1736884.8643
65	456320.8273	1736707.2647
66	456458.9740	1736413.1995
67	456452.3806	1736202.5165
68	456591.5629	1736151.1634
69	456680.6808	1736089.1405
70	456696.9998	1736072.0006
71	456766.3916	1736001.2593
72	456949.5118	1736000.2115
73	457048.3245	1735899.9328
74	457546.5795	1735897.0536
75	457645.6426	1735796.7501
76	457844.8923	1735795.6063
77	457943.9485	1735695.3356
78	458143.2038	1735694.1575
79	458440.8236	1735493.0410
80	458938.3776	1735390.4084
81	459235.9920	1735189.2885
82	459435.2388	1735188.1382
83	459534.2964	1735087.8325
84	459633.7985	1735087.2807
85	459831.9058	1734886.7022
86	459931.4053	1734886.1172
87	460327.3723	1734485.0156
88	460421.8188	1734406.4016
89	460495.6802	1734358.8969
90	460519.6634	1734343.1728
91	460546.9999	1734331.0004
92	460611.1147	1734329.9856
93	460660.0452	1734315.1615
94	460685.4484	1734260.3718
95	460690.4624	1734210.8814
96	460692.4056	1734155.0796
97	460670.8504	1734076.1567
98	460709.8250	1734035.5034
99	460760.7738	1734007.7793
100	460880.6317	1734016.7845
101	460981.3748	1734031.0872
102	461046.4225	1734046.7676
103	461116.5225	1734034.8035
104	461146.9994	1734000.0008
105	461206.8042	1733955.5311
106	461225.1010	1733919.1782
107	461228.0718	1733867.0594
108	461261.6490	1733819.6261
109	461302.8893	1733780.0758
110	461318.1185	1733738.9906
111	461285.9042	1733688.5110
112	461270.5242	1733641.1612
113	461264.4392	1733511.9403
114	461259.1868	1733422.4611



"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Vértice	Coordenada	
	X	Y
115	461205.4547	1733314.6407
116	461078.6296	1733110.6669
117	460951.9670	1732854.2641
118	460760.0998	1732495.3263
119	460266.3364	1732302.7318
120	459833.8842	1732177.1555
121	459466.5448	1732102.7953
122	459053.2308	1731989.0436
123	458715.3821	1731603.3322
124	458826.5264	1731434.3041
125	459217.8955	1731381.2483
126	459345.0738	1731137.9443
127	459108.8212	1730803.4969
128	459603.8047	1730302.1758
129	459902.0785	1730200.7375
130	460001.1271	1730100.4746
131	460200.3504	1730099.2896
132	460299.3982	1729999.0262
133	460498.6210	1729997.8400
134	460597.6679	1729897.5763
135	460896.3812	1729895.8349
136	460995.4194	1729795.5793
137	461235.1904	1729902.8713
138	461439.3563	1729986.7484
139	461669.2005	1730175.8638
140	461761.4255	1730423.1161
141	462022.0321	1730712.1991
142	462180.5643	1730964.6065
143	462537.7959	1731090.3512
144	462746.7016	1730963.6726
145	462991.2095	1730773.7702
146	463317.6590	1730789.0335
147	463552.1665	1730720.2250
148	463732.7856	1730440.9455
149	463762.9274	1730151.3788
150	463585.5888	1729780.2417
151	463684.3842	1729679.9874
152	463983.3395	1729678.2115
153	464577.2923	1729076.5515
154	464576.5959	1728976.8667
155	464675.6236	1728876.5976
156	464674.2232	1728677.2459
157	464773.2501	1728576.9772
158	464767.6759	1727679.8616
159	464866.4543	1727579.5775
160	464864.5942	1727280.5599
161	464960.2950	1727183.6408
162	464826.8993	1727025.0711
163	464695.9008	1726810.7627
164	464517.2981	1726541.3691
165	464362.5070	1726308.7131
166	464201.6865	1726020.9076
167	464124.1628	1725824.9053
168	464058.5655	1725659.5288
169	463957.2414	1725439.0490

Vértice	Coordenada	
	X	Y
170	463838.1153	1725230.8557
171	463772.5240	1725071.6089
172	463712.7026	1724956.3255
173	463680.8882	1724895.0149
174	463678.1911	1724889.8171
175	463677.4308	1724888.3520
176	463677.1500	1724887.7904
177	463676.6509	1724886.5943
178	463676.1108	1724885.2999
179	463675.5391	1724883.9295
180	463674.8096	1724882.1811
181	463672.2802	1724876.1188
182	463659.7744	1724846.1452
183	463611.7061	1724716.8825
184	463597.0906	1724695.9080
185	463587.7520	1724673.5260
186	463576.1352	1724653.9060
187	463504.3666	1724532.6950
188	463488.4293	1724478.4878
189	463473.3468	1724427.1881
190	463455.6614	1724378.5805
191	463409.9025	1724417.2573
192	463354.5399	1724464.0514
193	463307.5502	1724503.7686
194	463167.8666	1724621.8333
195	462989.3417	1724772.7279
196	462702.1652	1725015.4581
197	462624.3690	1725081.2139
198	462496.3572	1725189.4133
199	462361.9886	1725302.9857
200	462230.2729	1725414.3157
201	461967.0961	1725636.7607
202	461695.0077	1725866.7380
203	461611.3130	1725937.4793
204	461471.9591	1726055.2654
205	461451.6147	1726072.4611
206	461360.9925	1726149.0577
207	461207.7992	1726278.5413
208	461131.7520	1726342.8187
209	461121.7076	1726351.3085
210	461115.7093	1726356.3785
211	461107.3058	1726363.4814
212	461096.7049	1726372.4416
213	461084.2279	1726382.9875
214	461078.3434	1726387.9613
215	461070.8904	1726394.2607
216	461061.1126	1726402.5252
217	461052.2512	1726410.0151
218	461045.2171	1726415.9606
219	461040.1243	1726420.2652
220	461036.4031	1726423.4104
221	461029.4304	1726429.3040
222	461014.6619	1726441.7867
223	461007.5162	1726447.8266
224	460999.8999	1726454.2640



"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Vértice	Coordenada	
	X	Y
225	460989.5765	1726462.9897
226	460978.7964	1726472.1013
227	460966.2894	1726482.6727
228	460947.5218	1726498.5356
229	460837.6046	1726591.4410
230	460762.8669	1726672.9038
231	460736.6768	1726701.4505
232	460671.9910	1726752.3476
233	460579.0462	1726798.0089
234	460115.6761	1727176.8859
235	459915.5387	1727311.9890
236	459561.9074	1727578.3142
237	459064.3687	1728013.5865
238	458863.4458	1728169.1322
239	458839.4306	1728187.7238
240	458824.1866	1728200.5878
241	458529.4007	1728449.3501
242	458523.3632	1728464.6889
243	458133.4929	1728758.1988
244	457673.8020	1729140.1320
245	457309.5318	1729442.7852
246	456886.6523	1729794.1337
247	456815.0515	1729846.0893
248	456431.2040	1730124.6200
249	456249.3971	1730314.4534
250	456075.6845	1730473.8550
251	455880.7993	1730598.5234
252	455697.5451	1730715.7515
253	455485.8612	1730911.1791
254	455273.0766	1731107.6230
255	455043.0454	1731319.9891
256	454965.6707	1731391.4219
257	454940.1336	1731414.9978
258	454926.7102	1731427.3904
259	454905.6004	1731446.8791
260	454866.1096	1731483.3372
261	454806.8094	1731538.0835
262	454724.5436	1731627.2320
263	454410.0592	1731894.3305
264	454181.6027	1732076.6029
265	453966.5188	1732257.3075
266	453639.2618	1732531.7036
267	453517.9177	1732633.5285
268	453450.6304	1732689.9921
269	453326.1528	1732794.4464
270	453176.0144	1732920.4337
271	452961.6943	1733100.2786
272	452607.0611	1733397.8660
273	452547.4406	1733447.8960
274	452520.6828	1733470.3496
275	452508.3238	1733464.1333
276	452492.3720	1733477.5180
277	452481.9157	1733486.2916
278	452475.0092	1733492.0866
279	452472.2463	1733494.4049

Vértice	Coordenada	
	X	Y
280	452469.2453	1733496.9229
281	452468.0292	1733497.9433
282	452465.3002	1733500.2331
283	452463.0132	1733502.1520
284	452456.6006	1733507.5327
285	452453.2720	1733510.3256
286	452451.7242	1733511.6243
287	452444.9492	1733517.3090
288	452437.9298	1733523.1988
289	452435.2906	1733525.4132
290	452433.7880	1733526.6740
291	452428.9805	1733530.7078
292	452428.2300	1733531.3375
293	452417.8212	1733540.0713
294	452395.7643	1733558.5786
295	452310.2930	1733630.2949
296	452230.7560	1733697.0320
297	452128.5388	1733782.7993
298	452077.3138	1733825.7807
299	452035.5789	1733860.7992
300	451951.4077	1733931.4247
301	451829.2206	1734033.9482
302	451753.7208	1734097.2977
303	451720.0408	1734125.5577
304	451707.3741	1734114.3659
305	451572.9349	1734212.7858
306	451515.3632	1734254.9328
307	451499.8469	1734266.2919
308	451494.7313	1734270.0369
309	451460.2691	1734295.2659
310	451408.7027	1734333.0165
311	451325.6527	1734393.8156
312	451199.1502	1734486.4253
313	451043.2948	1734600.5235
314	450950.9355	1734668.1377
315	450846.6154	1734744.5082
316	450786.6008	1734788.4435
317	450729.9926	1734829.8851
318	450699.1054	1734852.4969
319	450690.6978	1734858.6519
320	450666.0783	1734891.0724
321	450639.0248	1734926.6981
322	450588.9126	1734958.6462
323	450547.4702	1734985.0671
324	450492.6882	1735019.9924
325	450434.5378	1735057.0651
326	450399.9142	1735084.7209
327	450272.6837	1735186.3468
328	450242.4949	1735210.4602
329	450231.8371	1735218.9732
330	450230.0981	1735220.3622
331	450228.6195	1735221.7007
332	450217.6211	1735231.6564
333	450166.2758	1735278.1343
334	450055.9756	1735377.9782

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Vértice	Coordenada	
	X	Y
335	449961.0357	1735463.9180
336	449875.0897	1735541.7164
337	449790.5714	1735618.2225
338	449714.1065	1735687.4387
339	449632.9590	1735760.8935
340	449605.3994	1735785.8405
341	449603.6894	1735787.3884
342	449602.8349	1735788.1619
343	449601.4245	1735789.4386
344	449597.9759	1735792.5603
345	449586.5515	1735802.9017
346	449556.0838	1735823.9179
347	449540.5134	1735834.6581
348	449512.8933	1735853.7101
349	449427.6782	1735912.4902
350	449314.9536	1736015.6617
351	449212.0226	1736109.8695
352	449081.7033	1736229.1445
353	449008.5071	1736296.1375
354	449001.1844	1736302.8396
355	448978.0152	1736324.0452
356	448946.2724	1736353.0979
357	448932.9936	1736365.2514
358	448915.0281	1736381.6943
359	448897.7570	1736397.5017
360	448879.3247	1736414.3720
361	448867.5410	1736425.1570
362	448854.1995	1736437.3678
363	448837.7146	1736452.4556
364	448810.8237	1736477.0676
365	448773.8739	1736510.8860
366	448748.4589	1736534.1471
367	448734.0925	1736547.2960
368	448722.1436	1736558.2323
369	448697.8823	1736580.4375
370	448691.3348	1736586.4301
371	448687.2959	1736590.1267
372	448685.3259	1736591.9297
373	448670.9177	1736584.8332
374	448635.8759	1736616.0113
375	448620.4614	1736629.7262
376	448603.8259	1736644.5274
377	448582.9712	1736663.0827
378	448566.2628	1736677.9489
379	448547.0862	1736695.0111
380	448537.3944	1736703.6343
381	448524.1322	1736715.4342
382	448508.2275	1736729.5852
383	448495.8062	1736722.3659
384	448469.1815	1736748.2403
385	448462.8101	1736754.4322
386	448457.7122	1736759.3865
387	448452.9564	1736764.0082
388	448449.2293	1736767.6303
389	448434.1225	1736782.3115

Vértice	Coordenada	
	X	Y
390	448412.3034	1736803.5158
391	448396.6695	1736818.7091
392	448387.4605	1736827.6586
393	448377.4499	1736837.3872
394	448365.9007	1736848.6109
395	448352.6140	1736861.5233
396	448341.2026	1736872.6131
397	448325.5886	1736887.7872
398	448316.0019	1736897.1038
399	448292.1495	1736916.7400
400	448277.8145	1736928.5410
401	448264.8920	1736939.1794
402	448252.8645	1736949.0809
403	448247.8697	1736953.1928
404	448239.7414	1736959.8843
405	448232.4124	1736965.9178
406	448220.1933	1736975.9770
407	448205.7906	1736987.8339
408	448191.9833	1736999.2006
409	448174.9812	1737013.1973
410	448154.5459	1737030.0205
411	448116.7186	1737061.1613
412	448083.7765	1737088.2804
413	448079.3283	1737091.9424
414	448070.5013	1737099.2092
415	448057.3292	1737110.0529
416	448047.1373	1737118.4433
417	448037.0809	1737126.7221
418	448031.8670	1737131.0143
419	448026.9181	1737135.0885
420	448019.6286	1737141.0895
421	448011.0329	1737148.1657
422	448001.2859	1737156.1898
423	447999.8228	1737157.3943
424	447998.8901	1737158.1622
425	447992.2767	1737163.6066
426	447988.9148	1737166.3742
427	447987.1855	1737167.7979
428	447986.4015	1737168.4433
429	447985.6262	1737169.0815
430	447981.3283	1737172.6197
431	447953.7135	1737195.3532
432	447941.4672	1737205.4349
433	447939.4903	1737207.0624
434	447931.7587	1737213.4273
435	447919.0796	1737223.8652
436	447912.6523	1737229.1564
437	447910.9720	1737230.5397
438	447908.8926	1737232.2515
439	447906.6746	1737234.0774
440	447901.7823	1737238.1050
441	447898.2732	1737240.9938
442	447890.6206	1737247.2937
443	447890.1270	1737247.7001
444	447889.5337	1737248.1885

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Vértice	Coordenada	
	X	Y
445	447889.2690	1737248.4064
446	447888.9785	1737248.6455
447	447888.3090	1737249.1967
448	447886.2317	1737250.9068
449	447882.9111	1737253.6405
450	447882.6257	1737253.8754
451	447881.0481	1737255.1742
452	447880.6857	1737255.4725
453	447878.5099	1737257.2637
454	447872.7239	1737262.0270
455	447869.2517	1737264.8854
456	447861.7266	1737271.0804
457	447850.7446	1737280.1211
458	447846.2468	1737283.8240
459	447843.6753	1737285.9408
460	447833.0154	1737294.7165
461	447786.8271	1737332.7404
462	447747.0013	1737365.5266
463	447705.3999	1737399.7744
464	447666.5113	1737427.3483
465	447608.9323	1737468.1746
466	447594.3360	1737478.5241
467	447591.2138	1737480.7379
468	447574.8975	1737492.3069
469	447567.6301	1737497.4598
470	447562.5413	1737501.0681
471	447554.4086	1737506.8345
472	447548.6460	1737510.9205
473	447537.5074	1737518.8183
474	447529.5644	1737524.4503
475	447506.9890	1737540.4573
476	447500.8520	1737544.8088
477	447482.3471	1737557.9296
478	447458.2584	1737575.0097
479	447444.1751	1737584.9955
480	447432.2220	1737593.4708
481	447422.8977	1737600.0821
482	447411.9361	1737607.8544
483	447403.7525	1737613.6570
484	447397.3081	1737618.2264
485	447390.8139	1737622.8311
486	447380.8159	1737629.9201
487	447370.1121	1737637.5097
488	447357.0513	1737646.7704
489	447341.1231	1737658.0643
490	447327.6750	1737667.5997
491	447323.8597	1737670.3049
492	447321.1474	1737672.2281
493	447308.2942	1737681.3416
494	447279.9648	1737701.4285
495	447273.7845	1737706.8941
496	447228.6920	1737746.7720
497	447220.1243	1737754.3489
498	447209.1173	1737764.0830
499	447198.5865	1737773.3959

Vértice	Coordenada	
	X	Y
500	447188.1519	1737782.6239
501	447171.1601	1737797.6507
502	447163.5224	1737804.4051
503	447160.9994	1737806.6364
504	447149.3359	1737816.9510
505	447141.2820	1737824.0736
506	447113.8432	1737848.3393
507	447100.4268	1737860.2041
508	447089.2912	1737870.0520
509	447082.4122	1737876.1354
510	447071.3077	1737885.9558
511	447021.0750	1737930.3794
512	446999.6941	1737949.2878
513	446964.8506	1737980.0337
514	446950.4086	1737991.7841
515	446808.9052	1738106.9152
516	446777.0596	1738132.8257
517	446748.9783	1738155.6734
518	446717.8777	1738180.9778
519	446690.3177	1738203.4013
520	446671.8842	1738218.3993
521	446642.7892	1738242.0718
522	446638.3074	1738245.7183
523	446634.3133	1738248.9680
524	446633.0548	1738249.9920
525	446629.0392	1738253.2592
526	446609.7368	1738268.9642
527	446561.7337	1738308.0208
528	446485.1391	1738370.3404
529	446385.2504	1738451.6126
530	446363.4453	1738469.3538
531	446351.3238	1738479.2162
532	446347.8793	1738482.0187
533	446346.5653	1738483.0878
534	446345.2675	1738484.1438
535	446345.0915	1738484.2870
536	446342.8435	1738486.1043
537	446227.7271	1738577.4983
538	446222.7866	1738581.4206
539	446217.1082	1738585.9289
540	446016.2171	1738745.4215
541	445936.7530	1738808.5102
542	445871.2114	1738860.5453
543	445858.4868	1738870.6477
544	445829.0984	1738893.9800
545	445790.0702	1738924.9654
546	445741.6738	1738963.3886
547	445740.6652	1738964.1894
548	445739.7709	1738964.8993
549	445738.4082	1738965.9813
550	445734.8032	1738968.8434
551	445732.4581	1738970.7052
552	445730.0933	1738972.5826
553	445728.0106	1738974.2362
554	445723.9816	1738977.4349

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Vértice	Coordenada	
	X	Y
555	445712.7176	1738986.3777
556	445680.0072	1739012.3473
557	445679.9548	1739012.3890
558	445679.8941	1739012.4371
559	445679.8828	1739012.4461
560	445679.8095	1739012.5043
561	445679.7126	1739012.5812
562	445678.4244	1739013.6040
563	445677.0725	1739014.6773
564	445676.2889	1739015.2994
565	445673.1133	1739017.8206
566	445668.6123	1739021.3940
567	445662.1280	1739026.5421
568	445567.0338	1739102.0399
569	445533.5059	1739128.6585
570	445495.8153	1739158.5820
571	445474.2443	1739174.9649
572	445451.4432	1739192.2820
573	445429.9804	1739208.5827
574	445423.3218	1739213.6397
575	445419.2929	1739216.6996
576	445418.2672	1739217.4786
577	445415.3469	1739219.6965
578	445414.6854	1739220.1990
579	445413.9267	1739220.7752
580	445413.3429	1739221.2186
581	445414.5618	1739222.4524
582	445881.5874	1739758.4468
583	445984.0997	1739874.8786
584	445983.6297	1739875.5568
585	446804.0447	1740817.0961
586	446804.0642	1740817.0850
587	446950.1357	1740733.3364
588	447024.0091	1740686.6651
589	447153.9329	1740605.4878
590	447229.4155	1740558.8134
591	447309.7272	1740513.7888
592	447380.3970	1740472.1082
593	447465.4958	1740410.4665
594	447502.4413	1740390.4530
595	447534.5503	1740365.4688
596	447568.2714	1740342.1416
597	447600.3612	1740308.8544
598	447621.1736	1740267.2901
599	447633.9519	1740229.0657
600	447655.4621	1740141.4999
601	447674.6357	1740086.6543
602	447687.3490	1740020.1992
603	447712.9369	1739957.0355
604	447735.3581	1739915.4676
605	447775.4486	1739863.8951
606	447825.1741	1739805.6578
607	447881.2875	1739727.4783
608	447908.5231	1739680.9176
609	447938.9906	1739640.9920

Vértice	Coordenada	
	X	Y
610	447987.1431	1739597.7047
611	448033.7025	1739561.0636
612	448113.8410	1739508.4035
613	448202.2117	1739468.3456
614	448297.0352	1739436.5766

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental regional.

El sistema ambiental regional (SAR) se ubica en la porción suroeste del estado de Chiapas, en el municipio de Pijijiapan; tiene una superficie total de 9 314.9639 ha (Figura IV.2). A continuación, se realizará la descripción de las características del SAR desde el punto de vista físico, biótico y socioeconómico.

IV.2.1. Medio físico.

IV.2.1.1. Clima.

De acuerdo con el Anuario Estadístico y Geográfico de Chiapas (INEGI, 2017), el clima de Chiapas se clasifica de la siguiente manera:

- Cálido húmedo, se presenta en el 39.72% del territorio estatal, localizado en el norte del estado.
- Cálido subhúmedo, se presenta en el 35.56% del territorio estatal, ubicado en la porción central y costera de la entidad.
- Semicálido húmedo, se presenta en el 18.84%.
- Templado húmedo, abarca el 2.84% de la entidad.
- Templado subhúmedo, se presenta en el 3.04% del estado; localizado en la región de San Cristóbal de las Casas.

Las unidades climáticas para el sistema ambiental regional del proyecto “**Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas**” es cálido subhúmedo (Aw2(w)), véase la Figura IV.5. En la Tabla IV.3, se describe el tipo de clima presente en el SAR del proyecto.

Tabla IV. 3. Tipos de clima presentes en el SAR.

Clave	Descripción	SAR		AI	
		Superficie (ha)	Porcentaje (%)	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Aw ₂ (w)	Clima cálido húmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura media del mes más frío mayor de 18°C. Con régimen de lluvias en verano. Porcentaje de lluvia invernal entre 5 10.2%.	9 314.9639	100.00	9 314.9639	100.00

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

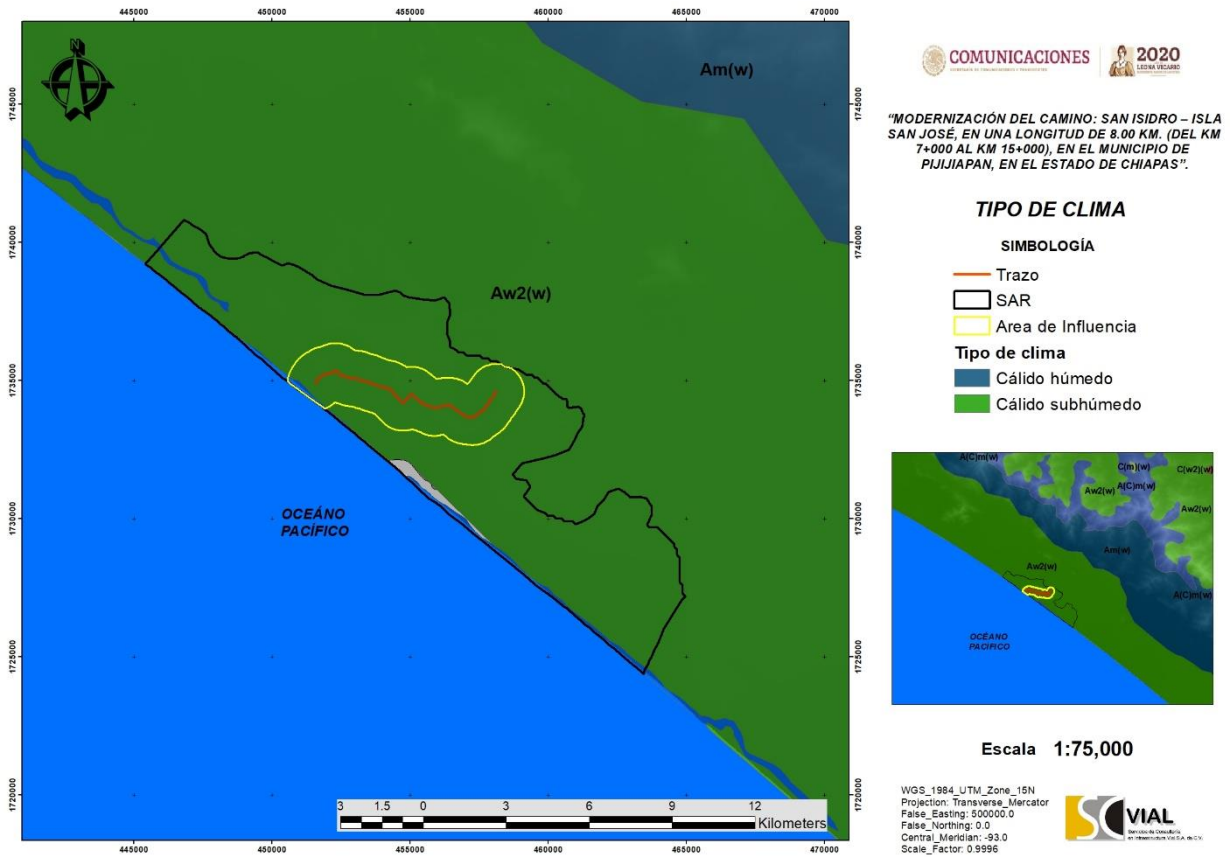


Figura IV. 5. Clima del SAR.

En el sistema ambiental regional no se encuentran estaciones meteorológicas, sin embargo, se tomaron los datos de temperatura y precipitación de la estación San Isidro, con clave 07386, para el período de 1951 a 2010. En la Tabla IV.4 se presentan la información general de las estaciones del SAR, y los datos promedio de temperatura media mensual, con un registro de 27.2°C y precipitación promedio anual de 1 868.8 mm.

Tabla IV. 4. Datos de temperatura y precipitación de la estación meteorológica cercana al SAR.

Estación: San Isidro		Clave: 07380		Operando: CONAGUA-DGE									
Latitud: 15°44'34" N		Longitud: 093°21'05" W		Altitud: 45.00 msnm									
VARIABLE	MESES												TOTAL
	EN.	FEBR.	MZO.	ABR.	MY.	JUN.	JUL.	AG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	
Temperatura (°C)	26.0	26.5	27.8	28.1	28.4	27.3	27.8	27.5	27.0	27.0	27.0	26.4	27.2
Precipitación (mm)	2.0	0.3	2.1	17.0	136.7	320.7	276.9	339.8	481.0	219.9	56.9	15.5	1 868.8

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

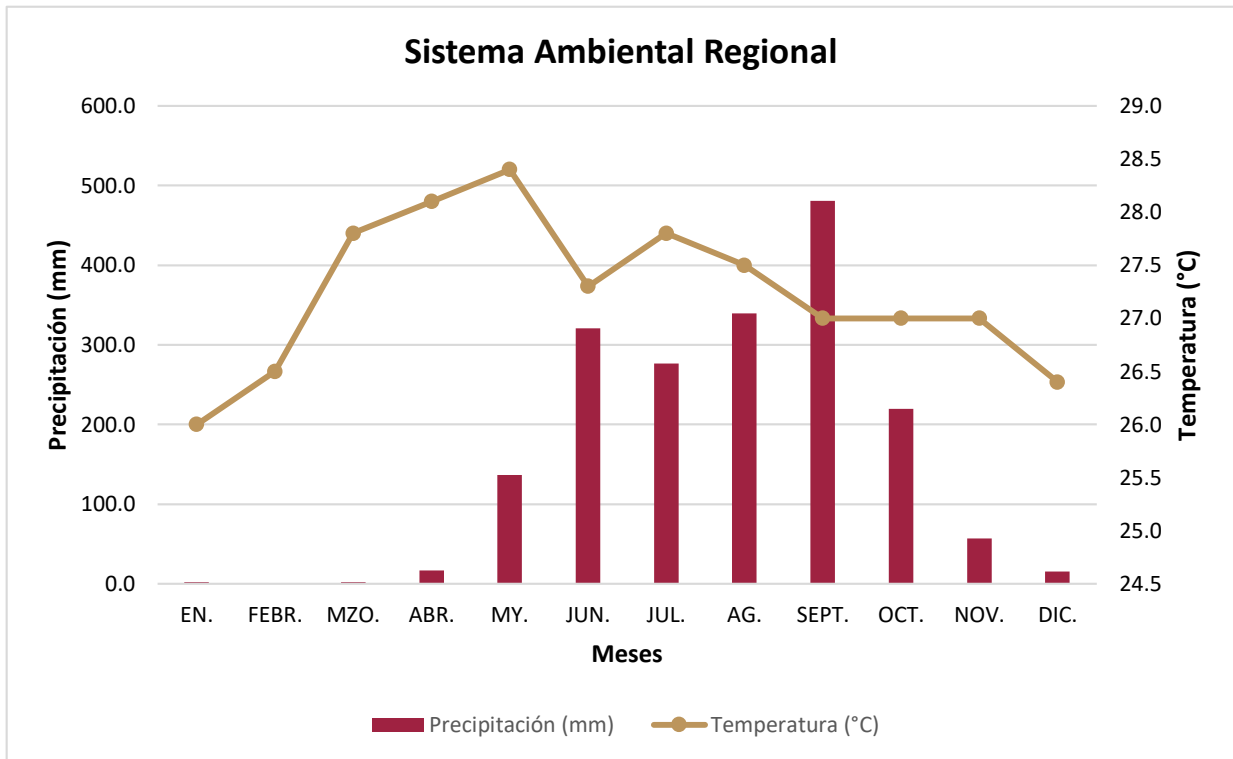


Figura IV. 6. Climodiagrama del sistema ambiental regional del proyecto.

IV.2.1.1.1. Temperatura.

La temperatura es uno de los elementos del clima que más influye en los seres vivos. Su desigual incidencia sobre la superficie terrestre repercute decisivamente en la distribución de las plantas, los animales y el ser humano, de esta manera se puede relacionar los valores de temperatura con el ecosistema en la zona y el clima (cálido húmedo y subhúmedo).

Conforme a los datos reportados para la estación meteorológica cercana al SAR del proyecto, la temperatura media¹ anual presenta un valor de 27.2°C; siendo mayo, el mes más caluroso con una temperatura de 28.4°C; y el más frío, el mes de enero con una temperatura de 26.0°C. Los datos vectoriales de isotermas medias anuales, escala 1:1,000,000 del Catálogo de metadatos geográficos de la CONABIO, registran para la zona del proyecto un rango de temperatura media anual de 26° a 28°C, clasificándose como una temperatura muy cálida (Figura IV.7).

¹ **Temperatura media.** Se trata de los promedios estadísticos obtenidos entre las temperaturas máximas y mínimas. Con las temperaturas medias mensuales (promedio de las temperaturas medias diarias a lo largo del mes) se obtiene un gráfico de las temperaturas medias de un lugar para un año determinado. Y con estos mismos datos referidos a una sucesión de muchos años (30 o más) se obtiene un promedio estadístico de la temperatura en dicho lugar.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

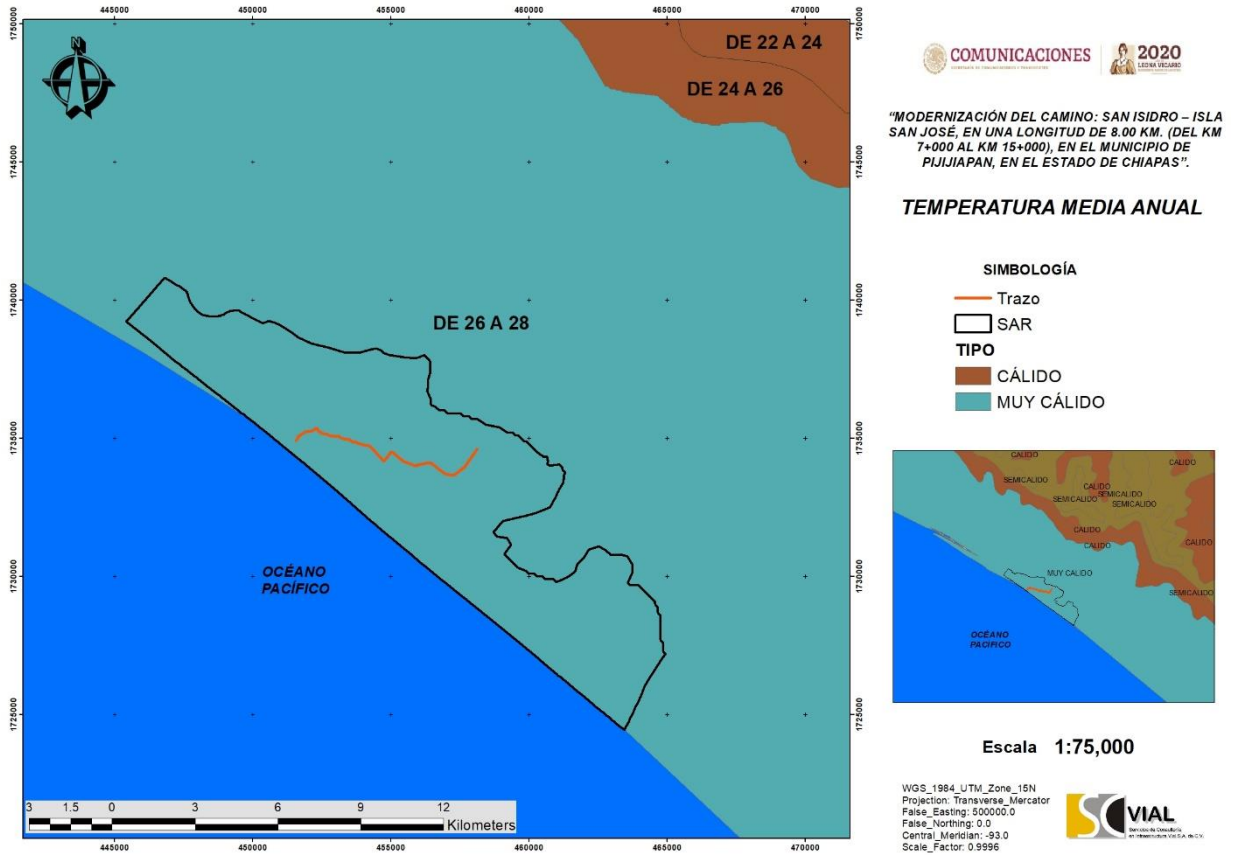


Figura IV. 7. Temperatura media anual del SAR del proyecto.

La temperatura máxima² normal que se registra en el SAR y AI es de 34.4°C. La temperatura máxima normal se presenta en el mes de mayo con un valor de 35.4°C, en comparación con la temperatura registrada en el mes de enero con un valor de 33.4 °C (Tabla IV.5 y Figura IV.8).

Tabla IV. 5. Temperatura máxima normal en el SAR del proyecto.

T. Máxima (°C)	MES												Anual
	EN.	FEBR.	MZO.	ABR.	MY.	JUN.	JUL.	AG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	
Mensual	36.4	36.1	37.4	38.3	37.6	36.4	37.7	37.4	37.9	37.0	36.0	37.7	
Normal	33.4	34.1	35.2	35.4	35.3	34.0	34.8	35.0	34.1	33.7	33.8	33.7	34.4
Media	26.0	26.5	27.8	28.1	28.4	27.3	27.8	27.5	27.0	27.0	27.0	26.4	27.2

² **Temperatura máxima.** Es la mayor temperatura del aire alcanzada en un lugar en un día (máxima diaria), en un mes (máxima mensual) o en un año (máxima anual). También puede referirse a la temperatura máxima registrada en un lugar durante mucho tiempo (máxima absoluta). En condiciones normales, y sin tener en cuenta otros elementos del clima, las temperaturas máximas diarias se alcanzan en las primeras horas de la tarde; las máximas mensuales suelen alcanzarse durante julio o agosto en la zona templada del hemisferio norte y en enero o febrero en el hemisferio sur. Las máximas absolutas dependen de muchos factores, sobre todo de la insolación, de la continentalidad, de la mayor o menor humedad, de los vientos y de otros.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

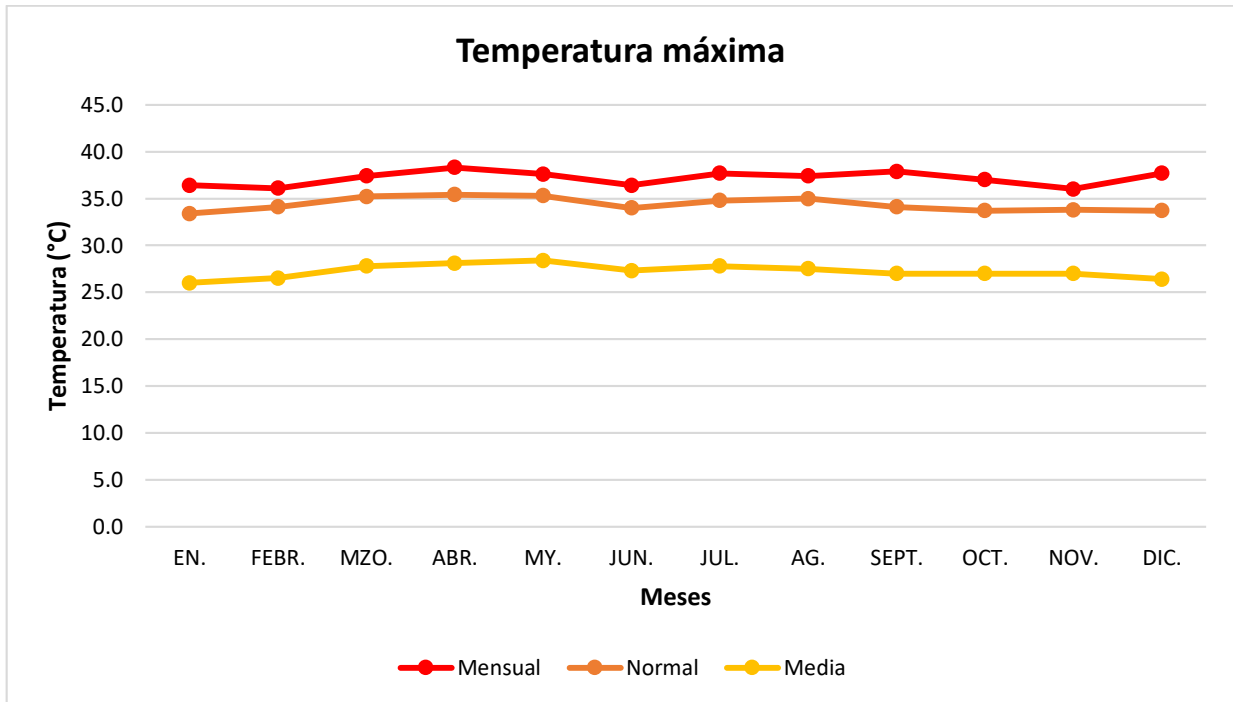


Figura IV. 8. Temperatura máxima en el SAR del proyecto.

La temperatura mínima³ normal que se registra en el SAR es de 20.1°C, registrando valores mínimos mensuales desde los 18.6°C en el mes de enero hasta de 21.5°C en el mes de mayo (Tabla IV.6 y Figura IV.9).

Tabla IV. 6. Temperatura mínima normal en el SAR del proyecto.

T. Mínima (°C)	MES												Anual
	EN.	FEBR.	MZO.	ABR.	MY.	JUN.	JUL.	AG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	
Media	26.0	26.5	27.8	28.1	28.4	27.3	27.8	27.5	27.0	27.0	27.0	26.4	27.2
Normal	18.6	18.9	20.4	20.8	21.5	20.7	20.7	20.1	19.9	20.3	20.1	19.9	20.1
Mensual	12.1	11.8	16.4	15.6	16.8	14.3	16.1	15.4	15.3	15.6	15.6	12.9	

³ **Temperatura mínima.** Se trata de la menor temperatura alcanzada en un lugar en un día, en un mes o en un año y también la mínima absoluta alcanzada en los registros de temperaturas de un lugar determinado. También en condiciones normales, las temperaturas mínimas diarias se registran en horas del amanecer, las mínimas mensuales se obtienen en enero o febrero en el hemisferio norte y en julio o agosto en el hemisferio sur. Y también las temperaturas mínimas absolutas dependen de numerosos factores.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

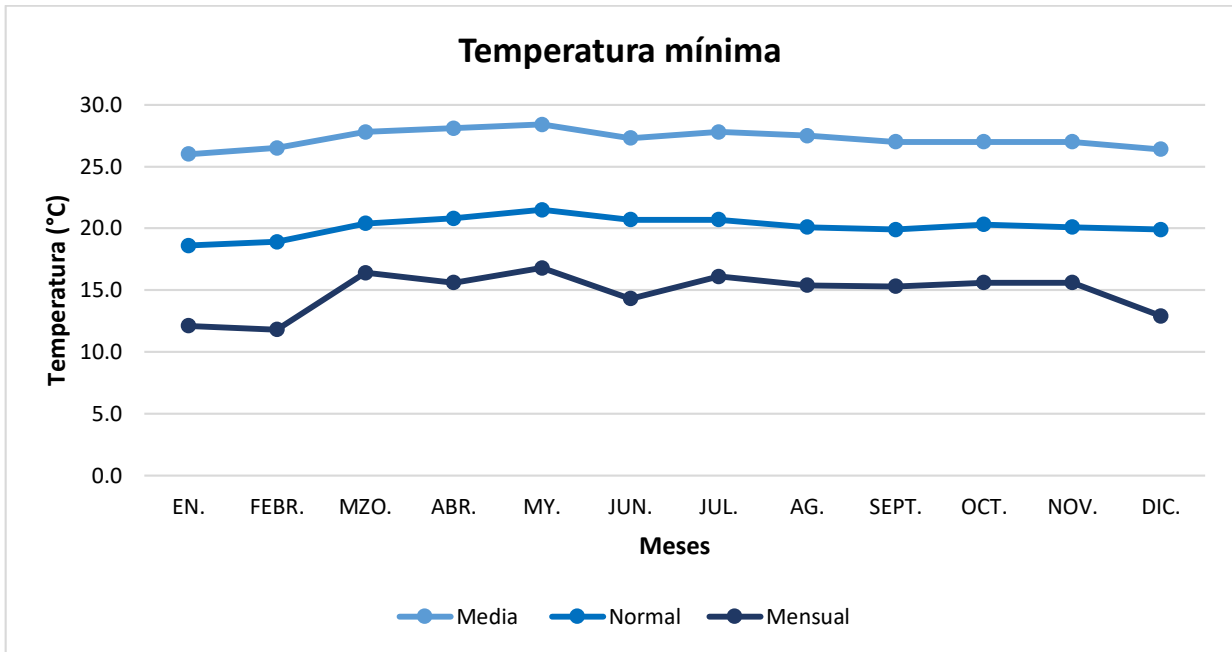


Figura IV. 9. Temperatura mínima normal en el SAR del proyecto.

IV.2.1.1.2. Precipitación

De acuerdo con la precipitación, factor sumamente relacionado con la temperatura y el clima, con base en los registros de la estación meteorológica más cercana del SAR, la precipitación total anual es de 1 868.8 mm (Tabla IV.4); siendo el mes más lluvioso septiembre, con una recepción de 481.0 mm y el más seco es febrero con una precipitación de 0.3 mm (Tabla IV.4 y Figura IV.5). Se reporta valor de 69.5 días efectivos con lluvia, no se reportan días con caída de granizo, con niebla y tormentas eléctricas.

Los datos vectoriales de precipitación media anual señalan que en el sistema ambiental regional del proyecto se presenta un rango de 2 000 a 4 000 mm de precipitación, tal como se muestra en la Figura IV.10.

Figura IV. 10. Precipitación media anual en el SAR.

a) Régimen de lluvias

Se llama régimen pluviométrico, o régimen pluvial, al comportamiento de las lluvias a lo largo del año, promediando el monto de las precipitaciones (lluvias, nieve, granizo convertidas a mm de lluvia) obtenidas a lo largo de un número considerable de años.

De acuerdo con los datos de las estaciones meteorológicas, en el SAR las precipitaciones se registran en verano, presentándose este evento hidrometeorológico en los meses de julio a septiembre, principalmente. El régimen de lluvias presente en el SAR es el de verano con bajo porcentaje de precipitación invernal (PI < 2.0%), lo que significa que durante la estación de invierno no se registra lluvia. En la Figura IV.11 se muestra el régimen de lluvias para el SAR del Proyecto.

Figura IV. 11. Régimen de lluvias en el SAR del proyecto.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

IV.2.1.1.3. Evapotranspiración.

La evapotranspiración, se define como la suma de pérdidas de agua por evaporación desde la superficie del suelo y la transpiración de las plantas. Tiene el fin de contabilizar las pérdidas de agua y obtener un saldo, respecto del total de la precipitación (INEGI, 2000⁴).

La evapotranspiración que se registra en el SAR del proyecto se encuentra dentro del rango de 1 000 mm a 1 200 mm, siendo una zona con alta radiación solar (Figura IV.12).

Figura IV. 12. Evapotranspiración en el SAR del proyecto.

IV.2.1.1.4. Humedad del suelo.

El régimen de humedad de un suelo constituye una propiedad importante pues es determinante en los procesos que pueden ocurrir en los suelos. De esta manera, los suelos se pueden haber formado en condiciones de climas húmedos y, en la actualidad, se encuentran en regiones áridas.

En la forma en que se define, el régimen de humedad de un suelo es sólo parcialmente función del clima. Así los suelos pueden ser secos, húmedos o saturados dependiendo de la posición que ocupan en el paisaje: es posible que existan suelos húmedos e incluso saturados en zonas áridas o desérticas. Cada régimen de humedad es parte de la historia del suelo y constituye un factor en su génesis y, en consecuencia, puede generar una serie de características accesorias.

Los regímenes de humedad que reconoce por el Soil Survey Staff (1999) son: ácuico, údico, ústico, xérico y arídico (tórrico). En el sistema ambiental regional del proyecto se presenta el régimen xérico con 90 a 180 días de humedad (Figura IV.13).

Figura IV. 13. Régimen de humedad del suelo en el SAR del proyecto.

a) Período de humedad.

Se denomina humedad del suelo a la cantidad de agua por volumen de tierra que hay en un terreno. Su medición exacta se realiza gravimétricamente, pesando una muestra de tierra antes y después del secado. Este contenido ha sido expresado tradicionalmente como la proporción de la masa de humedad con respecto a la masa de la muestra de suelo después de que ha sido secada a un peso constante, o como el volumen de humedad presente respecto al volumen total de la muestra de suelo. La disposición de humedad en el suelo en el sistema ambiental regional es 397 a 398 mm (Figura IV.14), con una duración de 6 meses, de junio a noviembre (Figura IV. 15), lo anterior, con base en lo reportado por INEGI Conjunto de datos vectoriales esc. 1:1 000 000.

⁴ Diccionario de datos climáticos. Escalas 1:250 000 y 1:1 000 000 (vectorial).
http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/recnat/clima/doc/dd_climaticos_1m_250k.pdf

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

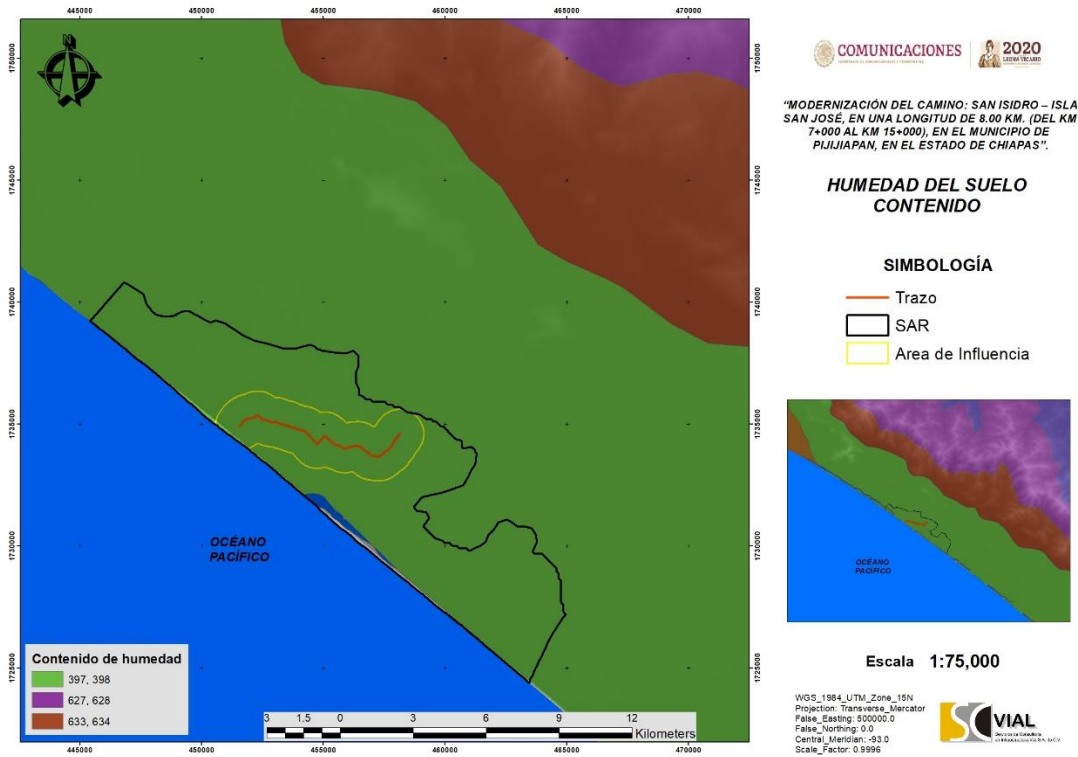


Figura IV. 14. Contenido de humedad del suelo del SAR del proyecto.

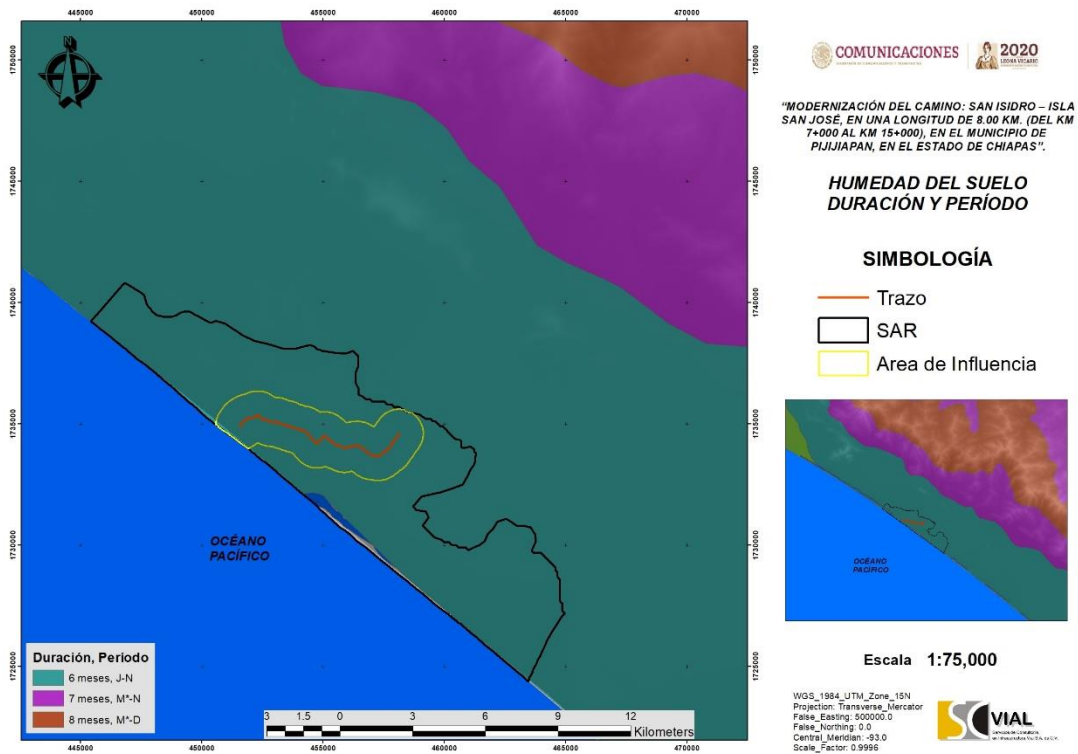


Figura IV. 15. Período de humedad de suelo en el SAR del proyecto.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

IV.2.1.1.5. Canícula.

Es un evento climático que sucede durante la estación de verano y se caracteriza por ser una sequía, es decir una disminución o ausencia de lluvia. Se presenta en algunas regiones del país entre los meses de julio y agosto debido a que las lluvias disminuyen, al mismo tiempo que se dan altas temperaturas. Las lluvias disminuyen porque los vientos alisios, al soplar con fuerza desde el Este, impiden la formación de nubes sobre el océano, con lo cual se reducen las lluvias en el parte del territorio continental.

La canícula comienza unas semanas después del solsticio de verano, el cual ocurre el día 21 de junio. En México, los estados que sufren mayor afectación por la canícula son: Campeche, Colima, Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz y Yucatán.

En la Costa Sur de Chiapas En junio, fue positivo el balance de lluvias en la 2da y 3ra decena por las lluvias que dejaron los canales de baja presión y la T.T. Calvin. La canícula inicio la 1a decena de julio y finalizó en la 1a decena de septiembre.

IV.2.1.1.6. Fenómenos hidrometeorológicos.

Los fenómenos hidrometeorológicos, son aquellos que tienen por origen un elemento en común: el agua. Este tipo de fenómenos tienen la capacidad de ocasionar efectos negativos en las esferas ambiental, económica y social cuando se presentan de manera extraordinaria, sobre todo en sitios identificados de alto riesgo, cuyas poblaciones son especialmente vulnerables, sin embargo, cabe mencionar uno de los principales efectos positivos asociados a estos fenómenos (SEPROPICAM, 2018).

Es importante señalar, que este tipo de fenómenos se encuentra íntimamente ligado a los procesos atmosféricos, es decir, las condiciones meteorológicas extremas son la principal causa de este tipo de riesgo, lo que se traduce en precipitaciones extremas, ciclones tropicales, sequías, inundaciones, entre otros (SEPROPICAM, 2018).

La Ley General de Protección Civil (LGPC), en su artículo 2, inciso XXIII define a un fenómeno hidrometeorológico como un agente perturbador que se genera por la acción de los agentes atmosféricos, tales como: ciclones tropicales, lluvias extremas, inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres; tormentas de nieve, granizo, polvo y electricidad; heladas; sequías; ondas cálidas y gélidas; y tornados.

En el presente estudio se analizarán los fenómenos siguientes:

- Ciclones tropicales
- Inundaciones
- Heladas
- Nevadas
- Tormenta de granizo
- Bajas temperaturas y frentes fríos
- Tormentas eléctricas
- Tornados
- Sequías

En el municipio de Pijijiapan se han registrado desastres naturales con graves consecuencias para las poblaciones que lo integran, razón por la cual se le ha catalogado como una zona de alto riesgo, tanto el área que comprende la zona urbana, conformada principalmente por la cabecera municipal, como en el medio rural, observando que los principales fenómenos perturbadores que han afectado al territorio municipal corresponden a eventos derivados por los ciclones, sismos e incendios forestales.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

a) Ciclones tropicales.

Un ciclón tropical es un término meteorológico utilizado para referirse a un sistema de tormentas que se caracteriza por una circulación cerrada alrededor de un centro de baja presión y que produce fuertes vientos y abundantes lluvias.

Los ciclones tropicales están clasificados de acuerdo a la velocidad de los vientos sostenidos. Según la Organización Mundial Meteorología, la medida debe tomarse de un promedio de 10 minutos, pero el Centro Nacional de Huracanes, (NHC), usa el promedio de 1 minuto para obtener los vientos sostenidos; de acuerdo a estas referencias se pueden clasificar los ciclones tropicales de la siguiente forma:

- Depresión tropical es un ciclón tropical con vientos máximos sostenidos de 38 mph. (17 m/s).
- Tormentas tropicales son ciclones que alcanzan vientos de 39 mph a 73 mph (17 m/s-33 m/s). En este nivel poseen un patrón de circulación definido y se les asigna un nombre.
- Huracán es un sistema tropical bien organizado con vientos que sobrepasan las 74 mph. (33 m/s).

En la Tabla IV.7 se presenta la clasificación de huracanes, según Saffir-Simpson, y algunos de sus efectos.

Tabla IV. 7. Clasificación de huracanes, escala Saffir-Simpson.

Categoría	Vientos (km/h)	Marea de tormenta (m)	Características de los posibles daños materiales e inundaciones
Perturbación tropical			Ligera circulación de vientos
Depresión tropical	< 62		Localmente destructivo
Tormenta tropical	62.1 a 118	1.1	Tiene efectos destructivos
Huracán categoría 1	118.1 a 154	1.5	Potencial Mínimo. Ningún daño efectivo a los edificios. Daños principalmente a casas rodantes no ancladas, arbustos, follaje y árboles. Ciertos daños a señales pobremente construidas. Algunas inundaciones de carreteras costeras en sus zonas más bajas y daños leves en los muelles. Ciertas embarcaciones pequeñas son arrancadas de sus amarres en fondeaderos expuestos.
Huracán categoría 2	154.1 a 178	2.0 a 2.5	Potencial Moderado. Daños considerables a arbustos y a follaje de árboles, inclusive, algunos de ellos son derribados. Daño extenso a señales pobremente construidas. Ciertos daños en los techos de casas, puertas y ventanas. Daño grave a casas rodantes. Carreteras costeras inundadas de 2 a 4 h antes de la entrada del centro del huracán. Daño considerable a muelles, inundación de marinas. Las pequeñas embarcaciones en fondeaderos sin protección rompen amarres. Evacuación de residentes que viven en la línea de costa.
Huracán categoría 3	178.1 a 210	2.5 a 4.0	Potencial Extensivo. Follaje arrancado de los árboles; árboles altos derribados. Destrucción de prácticamente todas las señales pobremente construidas. Ciertos daños en los techos de casas, puertas y ventanas. Algunos daños estructurales en pequeñas residencias. Destrucción de casas rodantes. Las inundaciones cerca de la costa destruyen las estructuras más pequeñas; los escombros flotantes y el embate de las olas dañan a las estructuras mayores cercanas a la costa. Los terrenos planos sobre 1.5 m del nivel del mar, pueden resultar inundados hasta 13 km tierra adentro (o más) desde la costa.
Huracán categoría 4	210.1 a 250	4.0 a 5.5	Potencial Extremo. Arbustos y árboles derribados; todas las señales destruidas. Daños severos. Daño extenso a los techos de casas, puertas y ventanas. Falla total de techos en residencias pequeñas. Destrucción completa de casas móviles. Terrenos de planicie a 3 m sobre el nivel del mar pueden inundarse hasta 10 km tierra adentro de la costa. Grave daño a la planta baja de estructuras cercanas a la costa por inundación, embate de las olas y escombros flotantes. Erosión importante de las playas.
Huracán categoría 5	> 250	> 5.5	Potencial Catastrófico. Derribamiento de arbustos y árboles, caída total de señales. Daño muy severo y extenso en ventanas y puertas. Falla total de techos en muchas residencias y edificios industriales. Vidrios hechos añicos de manera extensiva en ventanas y puertas. Algunas edificaciones con falla total. Pequeñas edificaciones derribadas o volcadas Destrucción completa de casas móviles. Daños graves en plantas bajas de todas las

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Categoría	Vientos (km/h)	Marea de tormenta (m)	Características de los posibles daños materiales e inundaciones
			estructuras situadas a menos de 4.6 m por encima del nivel del mar y a una distancia de hasta 460 m de la costa.

La temporada de ciclones tropicales puede variar según las condiciones meteorológicas, sin embargo, existe un patrón general más o menos constante, de tal manera que se puede establecer que la temporada iniciaron oficialmente el 15 de mayo en el Océano Pacífico Oriental y el 1 de junio en el Pacífico Central, estos finalizarán el 30 de noviembre de 2019 en ambas zonas.

El estado de Chiapas se encuentra en una zona de ciclogénesis, como se muestra en la Figura V.16, por lo cual está expuesto a lluvias intensas, fuertes vientos y mareas de tormenta, constituyendo potencialmente la mayor amenaza meteorológica en la mayoría de los municipios del estado debido a que los ciclones tropicales del Pacífico y del Caribe pueden afectar la región sureste de la República Mexicana.

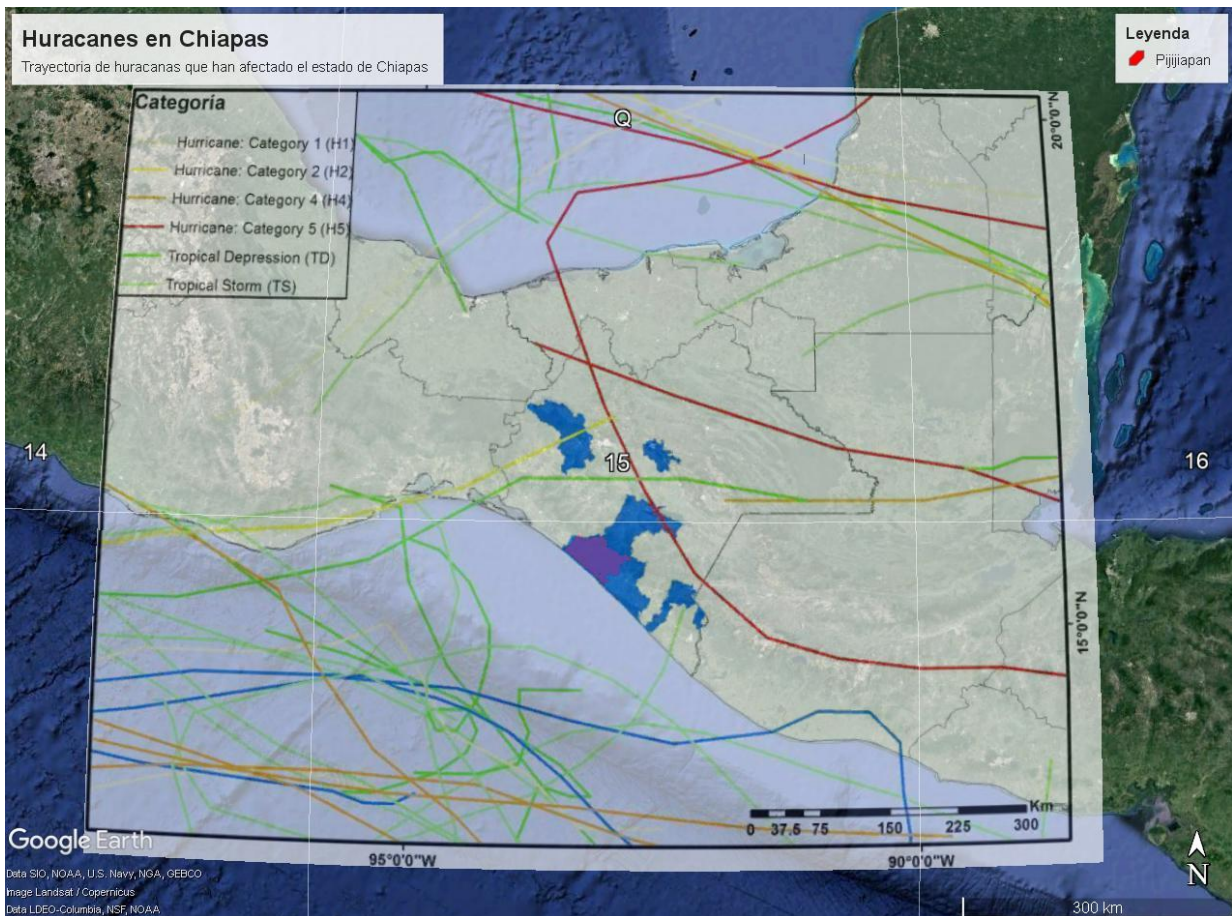


Figura IV. 16. Trayectoria de huracanes que han afectado Chiapas.

A pesar de sus condiciones geográficas particulares, estos tipos de fenómenos hidrometeorológicos no aplican como tal para el municipio de Pijijiapan que, como resultado de las investigaciones realizadas para conocer la trayectoria y afectaciones de los ciclones que han perturbado a Chiapas, únicamente se tienen registrado 4 ciclones cuya trayectoria se localizaron como se indica en la Figura IV.16.

En la Figura IV.17 se muestra que para el sistema ambiental regional del proyecto el grado de riesgo de presencia de ciclones tropicales es muy bajo, conforme a los datos del Atlas de Riesgo Municipales de la CENAPRED.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

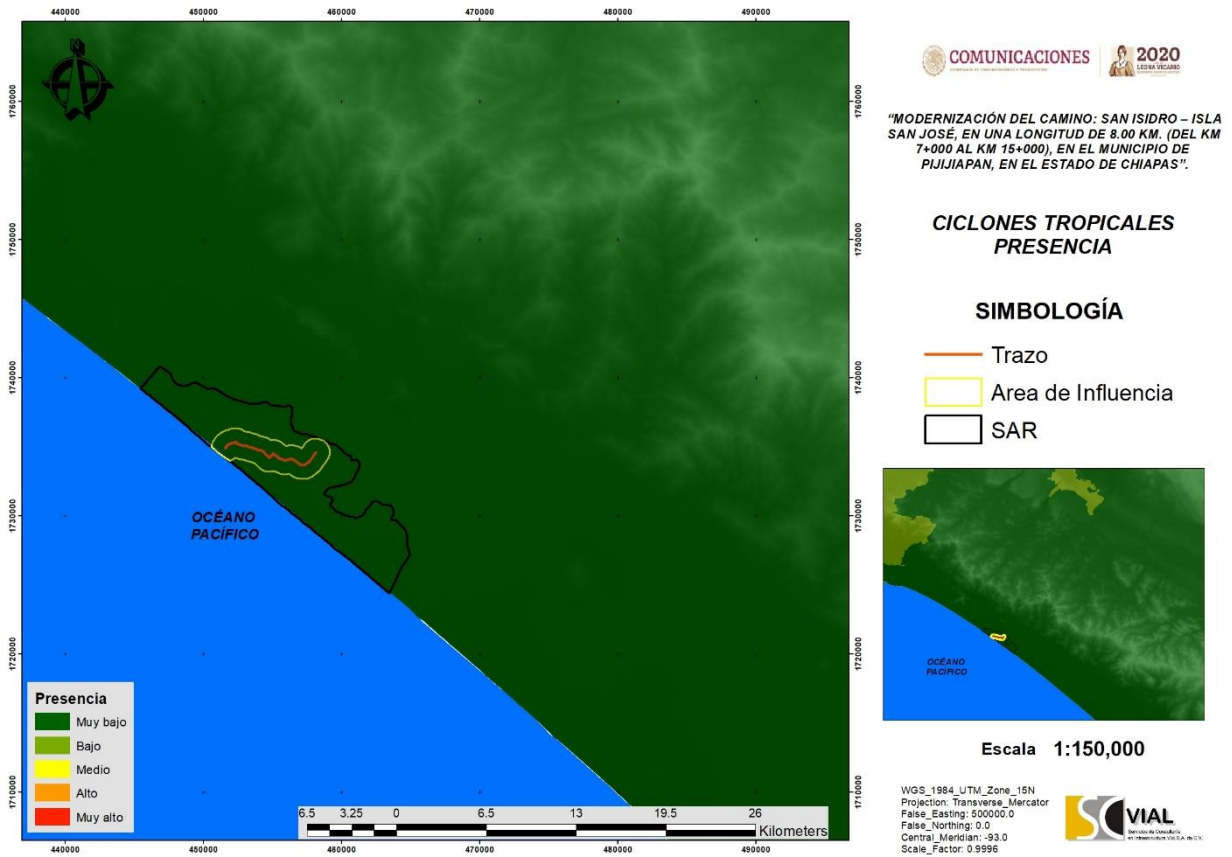


Figura IV. 17. Mapa de riesgo de ciclones tropicales en el SAR del proyecto.

b) Inundaciones.

Una inundación es aquel evento que, debido a la precipitación, oleaje, marea de tormenta o falla de alguna estructura hidráulica provocan un incremento en el nivel de la superficie donde habitualmente está libre de agua, generando daños a la población, agricultura, ganadería e infraestructura.

Según su origen, las inundaciones se clasifican en:

- Pluvial
- Fluvial
- Costeras
- Ruptura de bordos, diques o presas
- Incorrecta operación de las compuertas de una presa

Las **inundaciones pluviales**, son producto de la acumulación de agua, generalmente ocurren en terrenos de topografía plana, con deficiencia en drenaje natural o en zonas urbanas con insuficiencia o carencia de drenaje artificial, además por obstrucciones de la red de drenaje pluvial.

Este tipo de inundaciones. son generadas por abundancia de lluvias ocurridas en periodos de tiempo relativamente cortos, también como consecuencia de una inundación fluvial, que pueden estar acompañadas de tormentas eléctricas, granizadas y fuertes vientos. Las lluvias que producen inundaciones pluviales generalmente son las llamadas "Trombas", aunque también son producidas por efectos de tormentas tropicales y huracanes.

Particularmente, el municipio de Hermosillo es propenso a este tipo de agente perturbador, se han registrado inundaciones pluviales tanto décadas atrás, como actualmente. Los registros pluviográficos

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

de la Comisión Nacional del Agua en Hermosillo han registrado precipitaciones de hasta 140 milímetros, lo que con mucho excede la capacidad natural del terreno de drenas esta cantidad de agua.

Las precipitaciones pluviales antes mencionadas, así como los asentamientos irregulares, aunado a la mala planeación urbana, el truncamiento de drenajes naturales para la construcción de nuevos asentamientos humanos incrementa la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno perturbador de esta naturaleza.

Las **inundaciones fluviales** son aquellas que se originan cuando los escurrimientos superficiales son mayores a la capacidad de conducción de los cauces y son originadas generalmente por abundantes precipitaciones, desbordamientos de arroyos, represas y por rupturas de grandes obras hidráulicas, lo que provocaría que el volumen de agua almacenado sea descargado súbitamente superando la capacidad del cauce.

Dependiendo del tamaño y la pendiente de las cuencas, las inundaciones pluviales pueden ser lentas o repentinas, las avenidas son bruscas en función de la topografía y si las pendientes transversales son fuertes, las velocidades grandes y los tiempos de concentración son pequeños dará como consecuencia avenidas súbitas e instantáneas. Se han presentado algunas inundaciones por diversos factores; de origen ciclónico, por tormentas de invierno y por tormentas de verano.

En lo que respecta a la zona de estudio, son diversas las áreas las que están propensas a sufrir inundaciones de esta naturaleza, así como también son varios los factores que influyen para que estas se presenten; topografía plana, ausencia de drenajes naturales y pluviales, bloqueo y obstrucción de canales, zonas de inundación cercanas al litoral, entre otros.

De acuerdo con el Atlas de Riesgo del Municipio de Pijijiapan, el grado de riesgo de inundaciones del municipio y del sistema ambiental regional es alto (Figura IV.18); así como en el trazo del proyecto y comunidades cercanas, por encontrarse en la zona costera, se encuentra con alto potencial de inundación debido a los efectos que pueden ocasionar las lluvias extremas.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

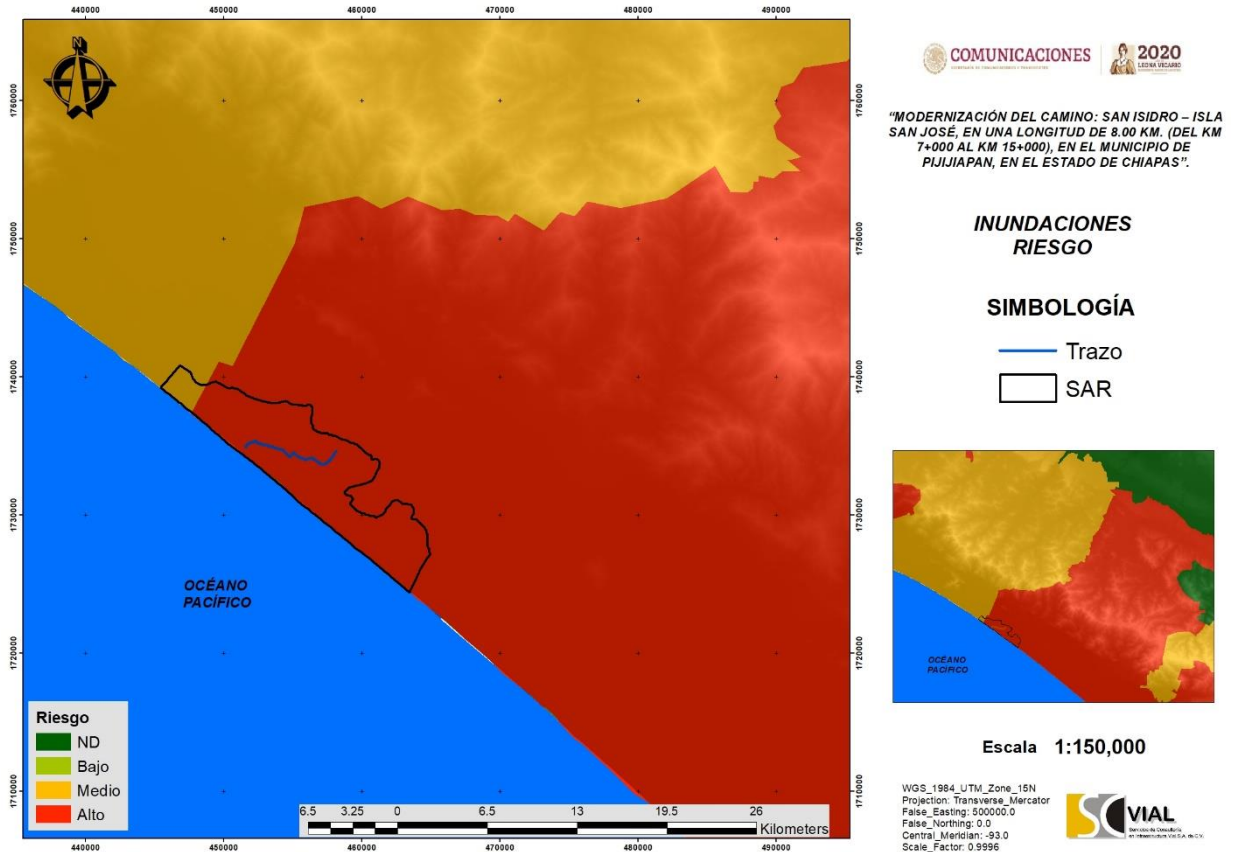


Figura IV. 18. Mapa de grado de riesgo de inundaciones del SAR del proyecto.

c) Heladas.

Existen varias definiciones de una helada, se puede decir que una helada ocurre cuando la temperatura del aire cercano a la superficie del terreno disminuye a 0°C o menos, durante un tiempo mayor a cuatro horas. Generalmente la helada se presenta en la madrugada o cuando está saliendo el sol. Durante una helada, no ocurre precipitación debido a que el vapor de agua contenido en el aire en lugar de ascender se congela y se deposita en el piso.

Las heladas se presentan particularmente en las noches de invierno por una fuerte pérdida radiactiva. Suele acompañarse de una inversión térmica junto al suelo, donde se presentan los valores mínimos, que pueden descender a los 2°C o aún más.

En el norte y centro de la República Mexicana, durante los meses fríos del año (noviembre-febrero), se presentan temperaturas menores de 0°C debido al ingreso de aire polar continental, generalmente seco, proveniente de Estados Unidos. Las heladas más intensas están asociadas al desplazamiento de las grandes masas polares que desde finales del otoño, se desplazan de norte a sur sobre el país.

Las heladas que ocurren en México durante los meses del verano causan fuertes daños a la agricultura. Las regiones más afectadas están localizadas en la Mesa Central del Altiplano, en la Sierra Madre Occidental, en los estados de Chihuahua y Durango, así como en las Sierras Tarahumara, de Durango y Tepehuanes. Además, en las partes altas del Sistema Volcánico

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Transversal sobre el paralelo 19°N, esencialmente en los estados de México, Puebla y Tlaxcala se registran temporadas con más de 100 días al año con heladas.

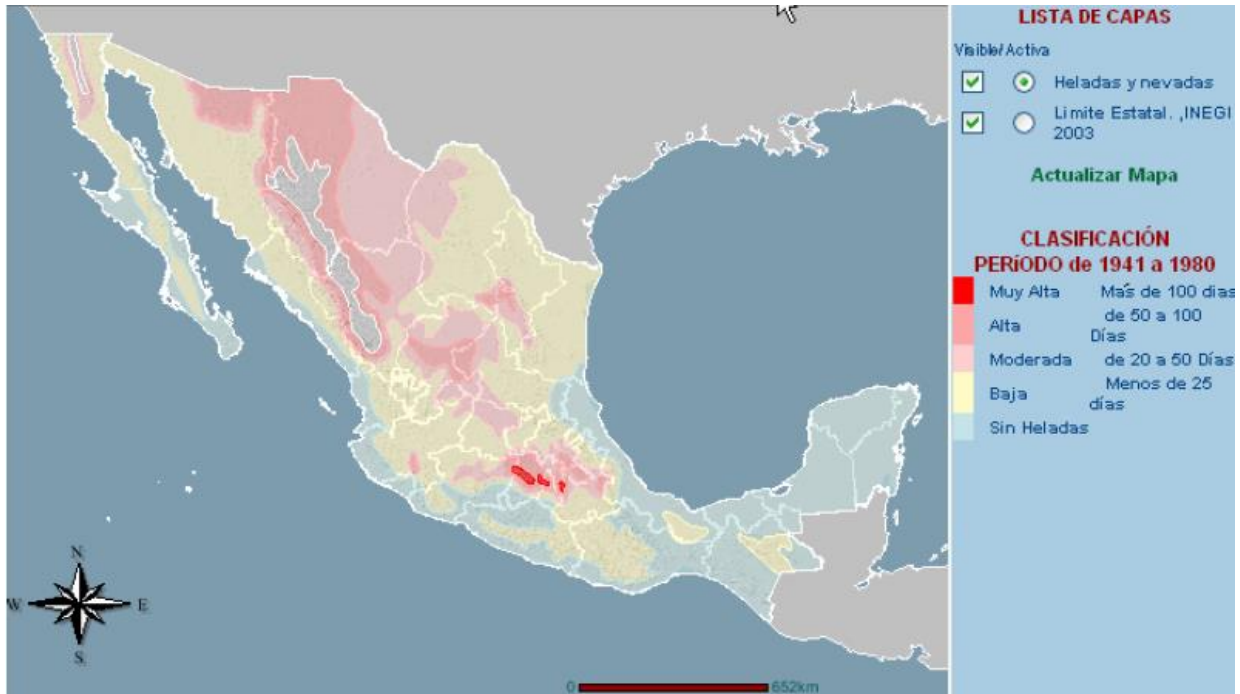


Figura IV. 19. Presencia de heladas y nevadas.

El proyecto por situarse en zona condiciones climatológicas desérticas (clima muy seco semicálido y muy seco cálido) presenta un riesgo de día con heladas bajo (Figura IV.20).

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

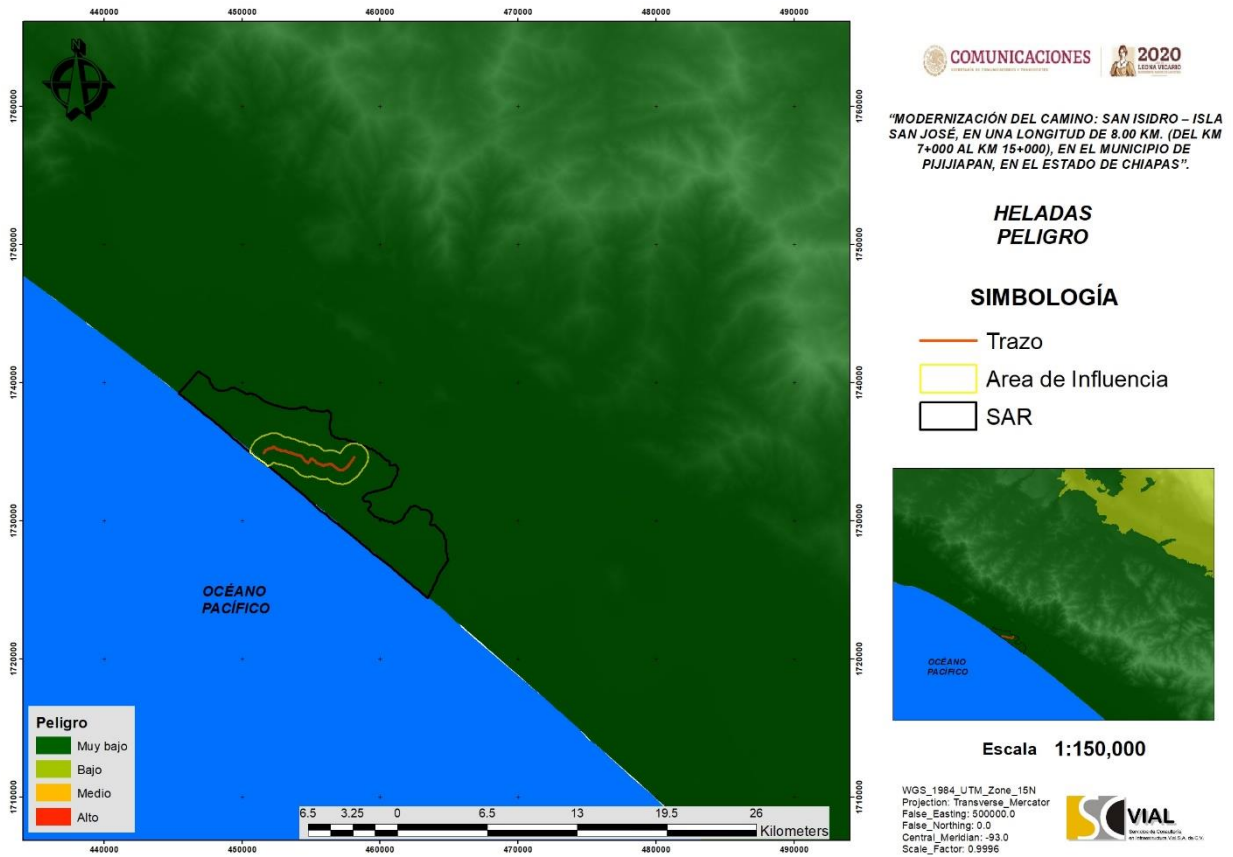


Figura IV. 20. Mapa de grado de peligro de heladas en el SAR del proyecto.

d) Nevadas.

Las tormentas de nieve son una forma de precipitación sólida en forma de copos. Un copo de nieve es la aglomeración de cristales transparentes de hielo que se forman cuando el vapor de agua se condensa a temperaturas inferiores a la de solidificación del agua. La condensación de la nieve tiene la forma de ramificaciones intrincadas de cristales hexagonales planos en una variedad infinita de patrones.

Las nevadas se presentan en espacios generalmente elevados, donde el gradiente térmico vertical permite la condensación y la sublimación de la humedad. Principalmente ocurren en el norte del país y en las regiones altas, y rara vez se presentan en el sur. Históricamente las zonas donde su ocurrencia es más frecuente en las elevaciones orográficas que se encuentran por arriba de los 3 800 metros, como los volcanes como el Pico de Orizaba, Popocatepetl, Iztaccíhuatl y Nevado de Toluca; también en las sierras de Chihuahua, Durango, Sonora, Coahuila, Baja California y Nuevo León y, en menor frecuencia, en la zona del Bajío (Zacatecas, Aguascalientes, San Luis Potosí, Guanajuato y Jalisco), así como en las partes altas del Valle de México, como es el Ajusco. Así, la vulnerabilidad es más frecuente en las elevaciones orográficas que se encuentran por arriba de los 3,800 metros, como son sitios del Sistema Volcánico Transversal. Debido a que, el sistema ambiental regional y el trazo del proyecto se encuentra por abajo de los 3 600 msnm, y por situarse en la zona sureste del país, el peligro por presencia de nevadas es muy bajo (Figura IV.21).

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

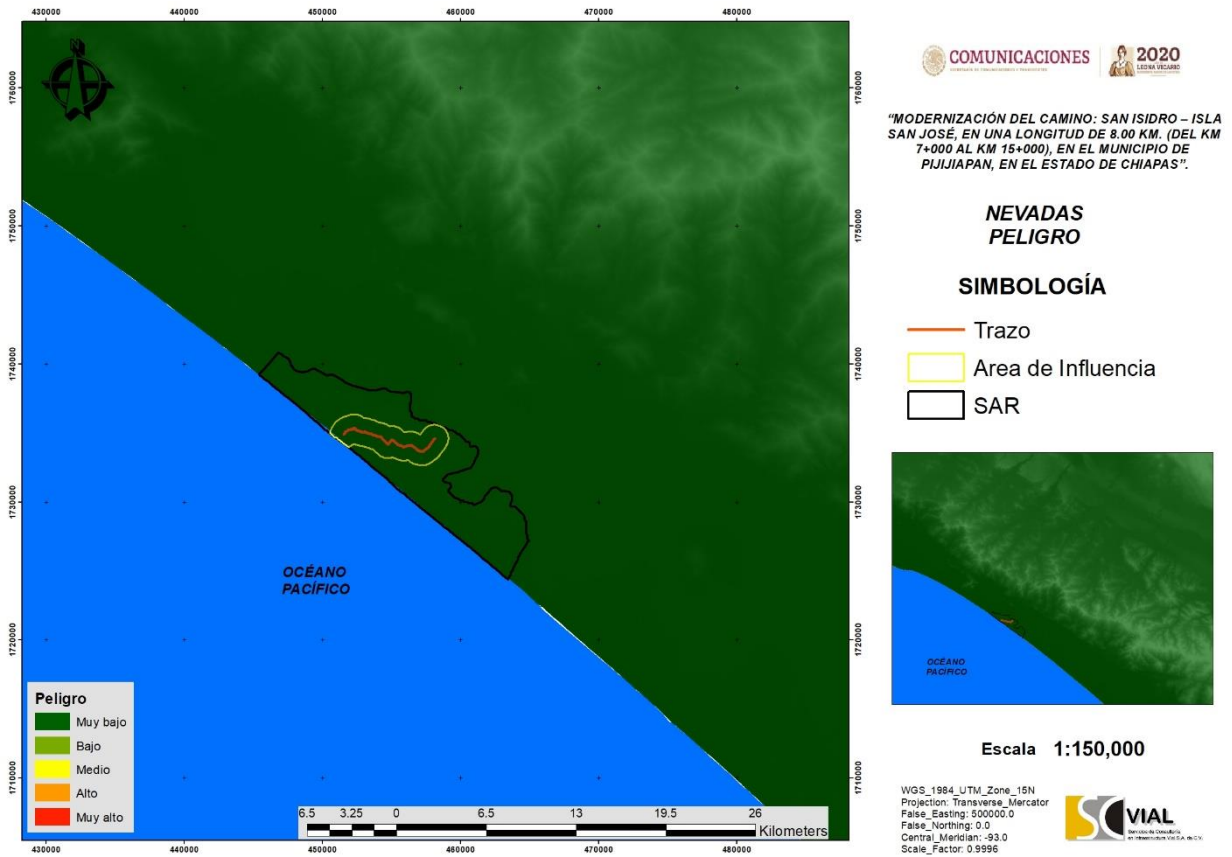


Figura IV. 21. Mapa de grado de peligro de nevadas en el SAR del proyecto.

e) Bajos temperaturas y frentes fríos.

Se produce cuando una masa de aire frío avanza hacia latitudes menores y su borde delantero se introduce como una cuña entre el suelo y el aire caliente. Al paso de este sistema, se pueden observar nubes de desarrollo vertical (Sc, Cu, Cb), las cuales podrían provocar chubascos o nevadas si la temperatura es muy baja. Durante su desplazamiento la masa de aire que viene desplazando el aire más cálido provoca descensos rápidos en las temperaturas de la región por donde pasa.

Los frentes fríos y los sistemas de alta presión y masas de aire que se les asocia tienen su mayor frecuencia durante los meses de diciembre a febrero, en promedio con cinco a ocho eventos por mes, en tanto que en los meses de noviembre, marzo, abril y mayo de dos a cuatro eventos por mes. Los efectos de los frentes fríos en la zona de estudio son generalmente cielo nublado a medio nublado con lluvias ligeras a moderadas, descenso de temperatura, heladas y nieblas vespertinas a nocturnas.

De acuerdo con los criterios del Atlas de Riesgos de la SEDESOL, se estable el siguiente criterio de peligro para temperaturas mínimas extremas: Para valores entre -3.5 a 0°C es bajo, para temperaturas entre -6.4 a -3.6°C es medio; entre -11.5 a -6.5°C es alto y para temperaturas mínimas extremas menores de -11.5 el peligro es muy alto.

En la Tabla IV.8 se presentan las temperaturas mínimas diarias registradas en las estaciones meteorológicas ubicadas en el sistema ambiental regional del proyecto, los datos fueron obtenidos de las normales climatológicas del Servicio Meteorológico Nacional.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Tabla IV. 8. Temperaturas mínimas diarias en el SAR del proyecto.

Estación	Valor	MESES											
		EN.	FEBR.	MZO.	ABR.	MY.	JUN.	JUL.	AG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.
San Isidro	°C	8.0	7.0	14.0	14.0	13.0	12.0	11.0	10.0	10.0	12.0	11.0	9.0
	Fecha	30/01/2008	02/02/1998	11/03/2000	29/04/2000	22/05/1987	02/06/2008	06/07/2008	03/08/2010	26/09/2005	04/10/2005	04/11/1994	03/12/1993

El grado de riesgo de presencia de bajas temperaturas y frentes fríos en el sistema ambiental regional del proyecto es muy bajo (Figura IV.22), de acuerdo a los datos vectoriales del Atlas de Riesgo Municipal del CENAPRED.

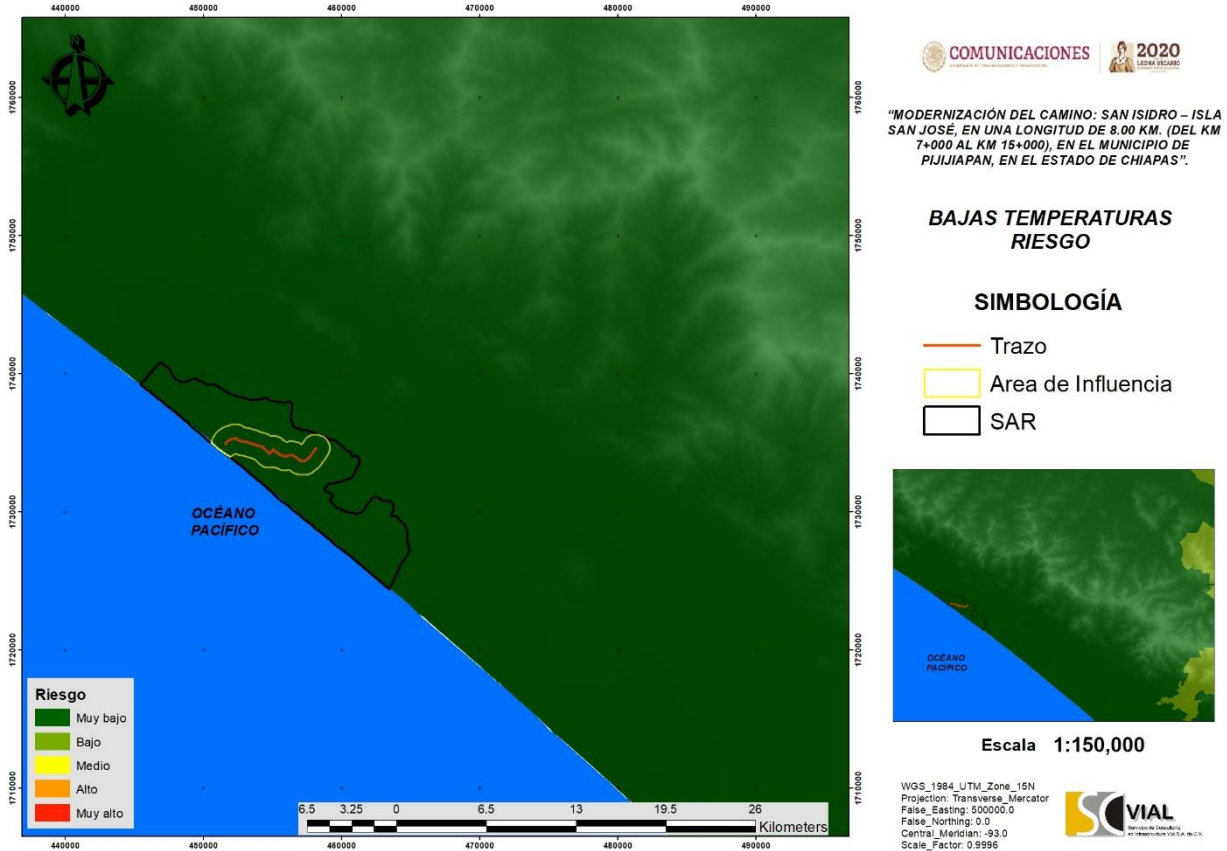


Figura IV. 22. Mapa de riesgo de bajas temperaturas en el SAR del proyecto.

f) Tormentas de granizo.

El granizo es un tipo de precipitación en forma de piedras de hielo y se forma en las tormentas severas cuando las gotas de agua o los copos de nieve formados en las nubes de tipo cumulonimbos son arrastrados por corrientes ascendentes de aire.

Los daños más importantes por granizadas se presentan principalmente en las zonas rurales, ya que se destruyen las siembras y plantíos, causando, en ocasiones, la pérdida de animales de cría. En las regiones urbanas afectan a las viviendas, construcciones, alcantarillas y vías de transporte y áreas verdes cuando se acumula en cantidad suficiente puede obstruir el paso del agua en coladeras o desagües, generando inundaciones o encharcamientos importantes durante algunas horas.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

En la República Mexicana se producen granizadas principalmente en la región del altiplano, particularmente en los valles de la porción sur de éste y en la Sierra Madre Occidental, así como en la Sierra Madre del Sur y algunas regiones de Chiapas, Guanajuato, Durango y Sonora. Las ciudades que con mayor frecuencia son afectadas son Puebla, Pachuca, Tlaxcala, Zacatecas y el Distrito Federal, donde se tiene la mayor incidencia, durante los meses de mayo, julio y agosto.

Las normales climatológicas del período 1951 – 2010 de la estación meteorológica de San Isidro, no reporta días con tormentas de granizo. Los datos del Atlas de Riesgos Municipales de CENAPRED señalan que el grado de peligro de caída de granizo es bajo (Figura IV.23).

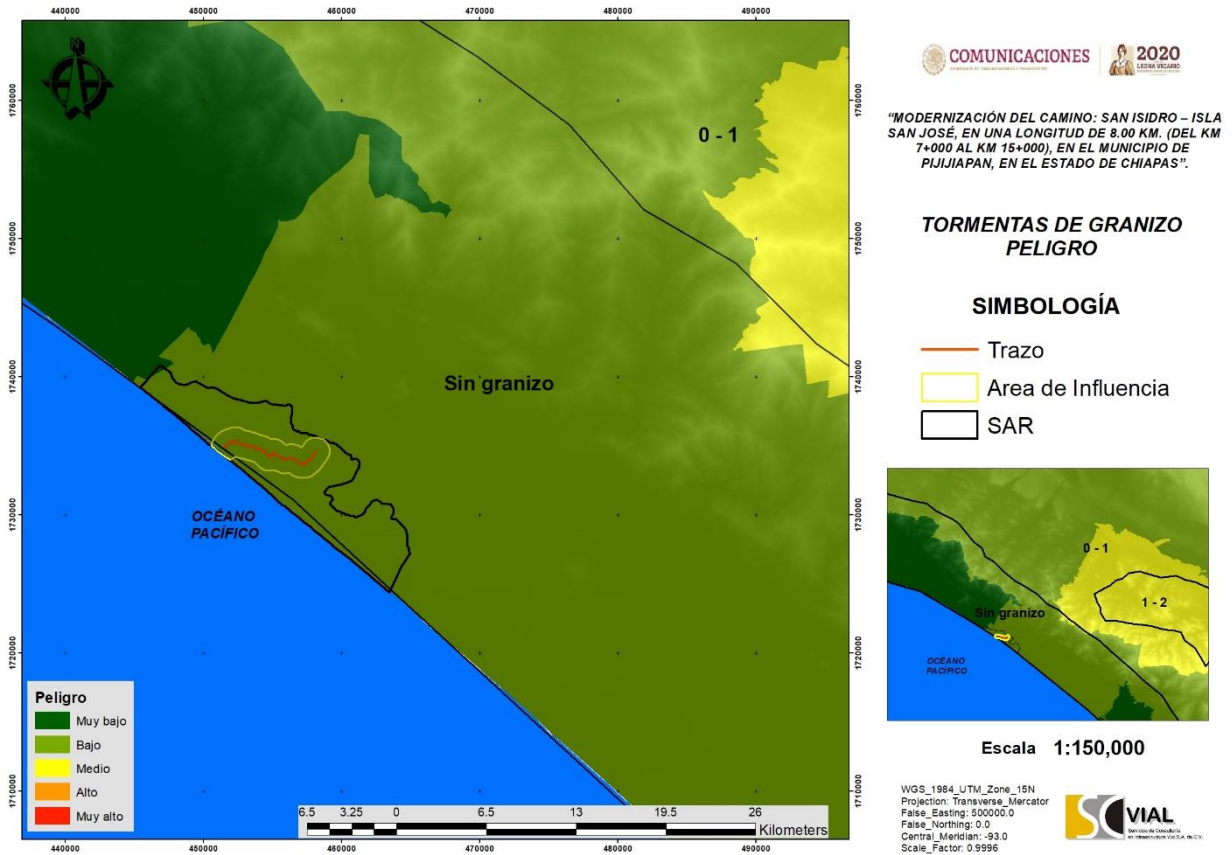


Figura IV. 23. Mapa de peligro de tormentas de granizo en el SAR del proyecto.

g) Tormentas eléctricas.

El rayo es una enorme chispa o corriente eléctrica que circula entre dos nubes o entre una nube y la tierra, puede cruzar kilómetros de distancia y se origina en un tipo de nube llamada **cumulonimbos** o nube de tormenta. Los **cumulonimbos** son nubes de gran extensión vertical que se caracterizan por generación de lluvias, a menudo superan los 10 kilómetros de altura, dentro de estas, es frecuente encontrar fuertes corrientes de aire, turbulencia, regiones con temperaturas muy inferiores a la de congelación, cristales de hielo y granizos.

El rayo es uno de los fenómenos más peligrosos de la atmósfera y dura pocos segundos, es siempre brillante y casi nunca sigue una línea recta para llegar al suelo o quedarse suspendido en el aire, adoptando formas parecidas a las raíces de un árbol

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Las tormentas eléctricas son comunes en zonas donde la actividad conectiva es frecuente. Tal es el caso del estado de Chiapas donde estos fenómenos se presentan con cierta regularidad. Gracias a sensores ubicados en satélites meteorológicos como el LIS, se puede medir la actividad de descargas eléctricas regionalmente. De acuerdo a datos de la estación meteorológica cada año se presentan entre quince y veinte tormentas eléctricas cerca del municipio de Pijijiapan, la mayor parte de la actividad de tormentas eléctricas ocurre en junio, al inicio de la temporada de lluvias.

El número de descargas promedio que ocurren es lógicamente mayor al de tormentas, pero el patrón espacial es muy similar, de tal forma que una tormenta eléctrica puede generar cerca de diez a quince descargas por kilómetro cuadrado por tormenta, como se muestra en la Figura IV.24.

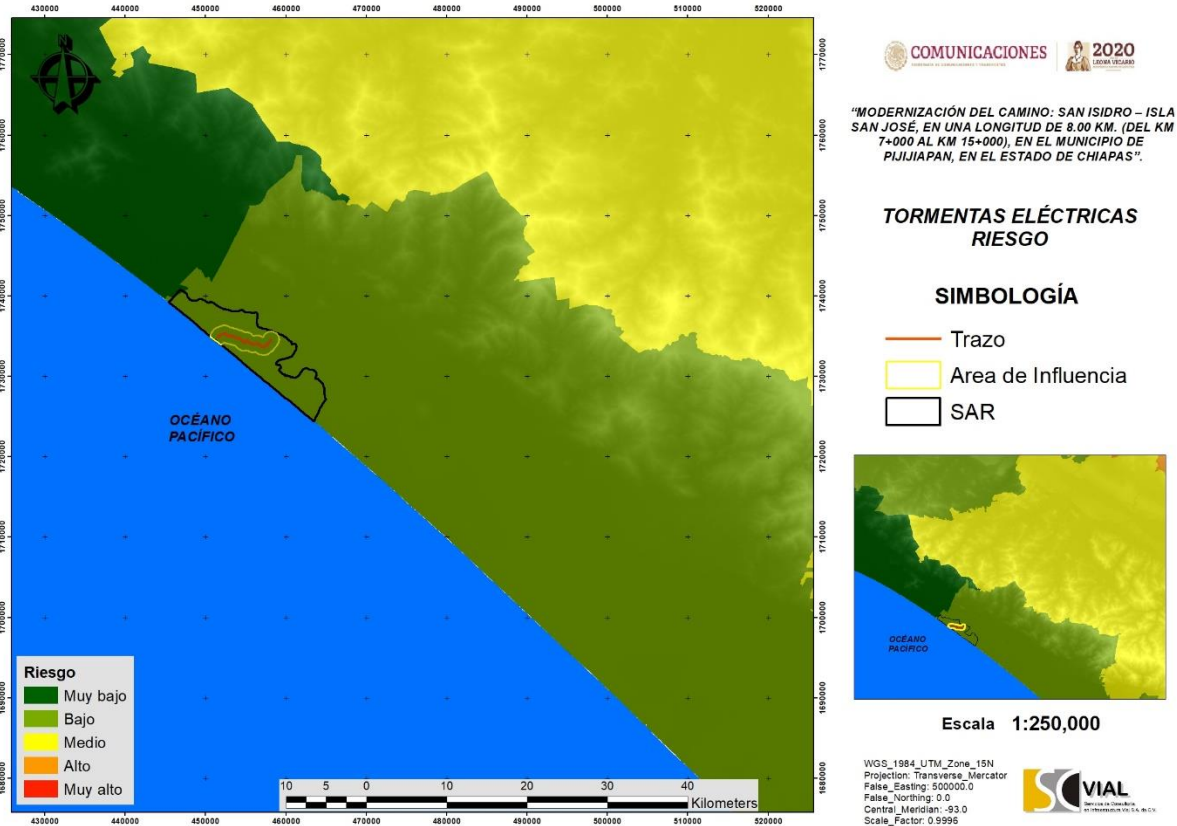


Figura IV. 24. Mapa de grado de riesgo de tormentas eléctricas en el SAR del proyecto.

h) Tornados.

Un tornado es la perturbación atmosférica más violenta en forma de vórtice, el cual aparece en la base de una nube de tipo cumuliforme, resultado de una gran inestabilidad, provocada por un fuerte descenso de la presión en el centro del fenómeno – y fuertes vientos que circulan en forma ciclónica alrededor de éste. De acuerdo con el Servicio Meteorológico de los EE. UU. (NWS, 1992), los tornados se forman cuando chocan masas de aire con diferentes características físicas de densidad, temperatura, humedad y velocidad.

Los tornados pueden ser locales, pero la rapidez con que se desarrollan los hace muy peligrosos para la gente. Los daños que ocasionan son diversos, entre los que destacan: pérdidas económicas a la agricultura, a las viviendas, a la infraestructura urbana, lesiones, cortaduras e incluso, pérdidas humanas.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Los daños de los tornados son el resultado de la combinación de varios factores:

- La fuerza del viento provoca que las ventanas se abran, se rompan cristales, haya árboles arrancados de raíz y que automóviles, camiones y trenes sean lanzados por los aires.
- Los impactos violentos de los desechos que porta y que son lanzados contra vehículos, edificios y otras construcciones, etc.
- La baja presión del interior del tornado provoca la falla de algunos elementos estructurales y no estructurales sobre las que se posa, como las ventanas.

En nuestro país, la presencia del fenómeno se percibe entre los meses de febrero a octubre, siendo abril, junio y agosto los meses con mayor actividad. Es necesario mencionar que la falta de estudios y estadísticas sobre el tema no garantiza que el comportamiento citado a sea confiable, ya que el fenómeno no guarda un patrón de comportamiento definido, aunque sí está asociado con la temporada de lluvias. A la mayoría de los tornados que se presentan en México se les conoce como tornado débil o tornado no-supercelda, también denominado en inglés Landspout.

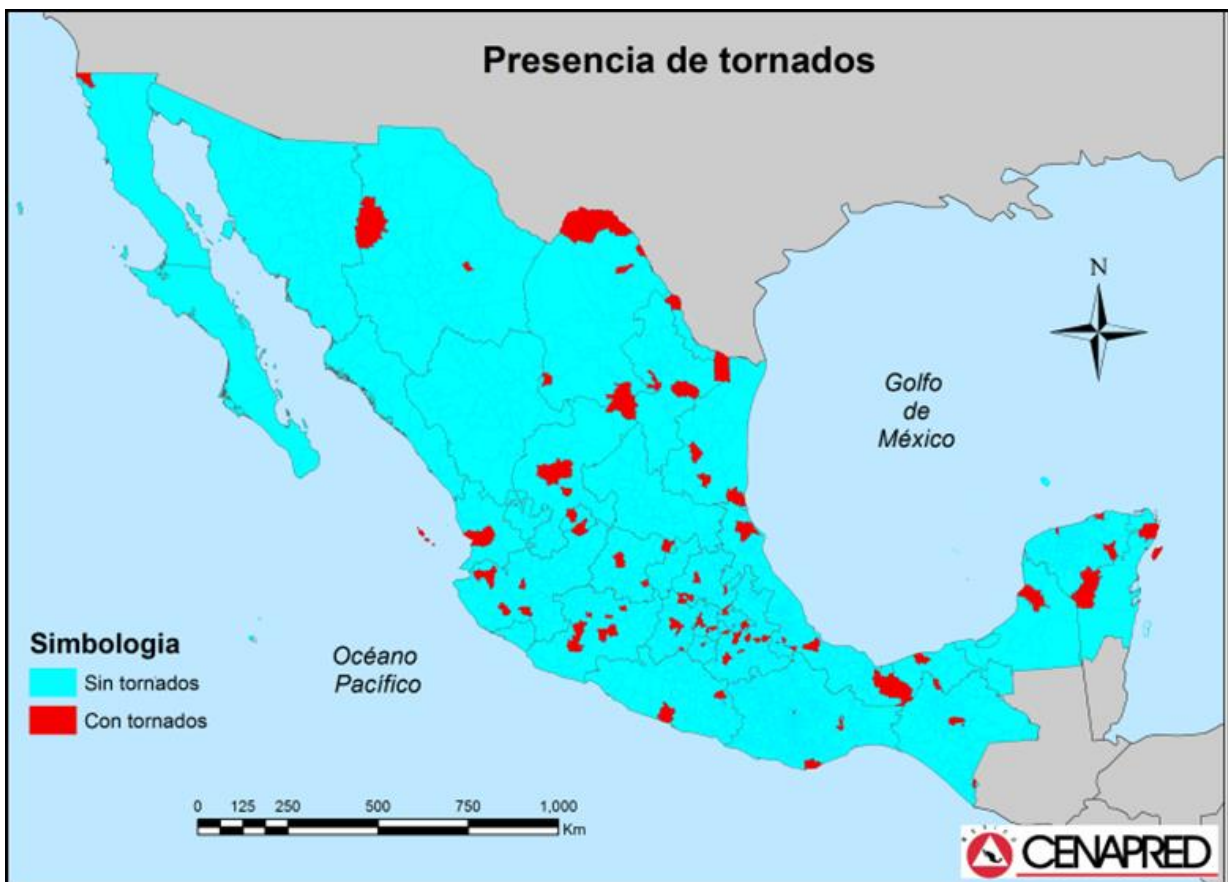


Figura IV. 25. Mapa de presencia de tornados en la República Mexicana.

En el campo son bien conocidos los tornados por los campesinos. Históricamente en las regiones rurales la gente los ha enfrentado de diversas maneras, según sus creencias y tradiciones. En México se puede encontrar una innumerable cantidad de nombres que aluden al fenómeno tornádico: culebras o víboras de agua o granizo y de aire, colas de nube o colas, dragón, serpiente, cutzanda, manga de agua o manga, tromba, etc.

El Estado de Chiapas sólo tiene presencia de tornados en la parte oriente (municipio de Tapachula) y en la zona de San Cristóbal de las Casas, (Figura IV.25); el sistema ambiental regional del proyecto no

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

presenta registros de formación de tornados, así como condiciones para el desarrollo de estos (Figura IV.26).

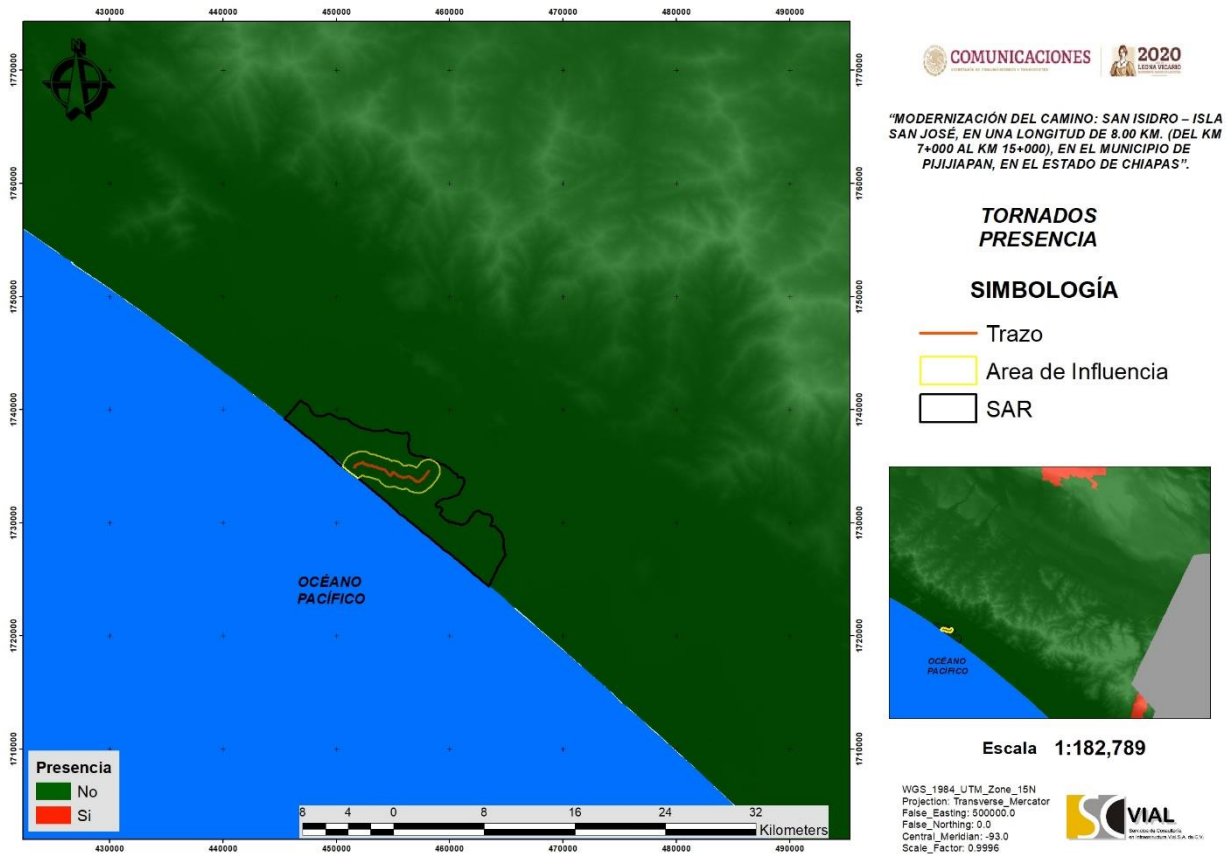


Figura IV. 26. Presencia de tornado en el SAR del proyecto.

i) Sequía.

No existe una definición de sequía que se aceptada universalmente. Sus definiciones dependen del enfoque científico (meteorología, hidrología, geografía, etc.) o de la actividad económica que se afecta (agricultura, ganadería, industria, recreación, etc.). A continuación, se escriben las más comunes:

- **Desde un punto de vista meteorológico**, la sequía se presenta cuando la precipitación acumulada, durante un cierto lapso, es significativamente más pequeña que el promedio de las precipitaciones registradas en dicho lapso o que un valor específico de la precipitación.
- **Desde un punto de vista hidrológico**, la sequía ocurre cuando existe déficit de agua en los escurrimiento superficial y subterráneo con respecto a la media mensual (o anual) de los valores que se han presentado en la zona.
- **Desde un punto de vista agrícola**, la sequía se define como el período durante el cual la humedad en el suelo es insuficiente para que un cultivo dado pueda producir una cosecha.
- **Desde un punto de vista económico y social**, una sequía es el tiempo durante el cual la disponibilidad del agua es menor a su demanda. La demanda depende del tipo de uso del agua (doméstico, industria, agrícola, ganadero, etc.), de la densidad y distribución de los usuarios; por ejemplo, en México más del 50% del agua se utiliza en la agricultura.

Una definición conveniente de la sequía es la propuesta por la American Meteorological Society (Campos, 1996) la cual señala que: "La sequía es un lapso caracterizado por un prolongado y anormal

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

déficit de humedad". Su magnitud, duración y severidad se consideran relativos, ya que sus efectos están directamente relacionados con las actividades humanas; es decir, si no hay requerimientos por satisfacer, aun habiendo carencia total del agua, la ocurrencia de la sequía es discutible.

Debido a que la sequía es un fenómeno hidrometeorológico complicado de describir y que tiene diferentes facetas, es necesario adoptar algún punto de referencia que permita acotar el estudio de este fenómeno. Para tal efecto, y considerando que la falta de lluvia es el factor determinante para la ocurrencia de las sequías, se puede aceptar la siguiente definición: "La sequía es un fenómeno meteorológico que ocurre cuando la precipitación, en un lapso, es menor que el promedio, y cuando esta deficiencia es lo suficientemente grande y prolongada como para dañar las actividades humanas".

En la mayor parte de México, el régimen de precipitación presenta dos comportamientos durante el año, por lo que se tiene una época de lluvias y una época de estiaje (en este tiempo hay poca o ninguna lluvia). Durante la época de estiaje puede ocurrir una sequía por la escasez de agua. Al iniciar la temporada de lluvias, las sequías pueden terminar, puesto que, se tienen las condiciones de humedad en el suelo necesarias para el desarrollo de la vegetación y aumenta la cantidad de agua en lagos y vasos de las presas, se recargan los mantos acuíferos, etc. Este tipo de sequía es la menos dañina, ya que dura algunos meses y la población suele prepararse para afrontarla. En México, se tienen dos regiones con diferentes épocas de lluvias. Mientras que en la mayoría de los estados del país la temporada de lluvias está comprendida entre los meses de mayo y octubre, en otra parte del país, sobre todo los estados del noroeste del país, las lluvias se presentan en el invierno.

La sequía es una característica normal y recurrente del clima, y forma parte de la variabilidad climática de una región, aunque en ocasiones se le considera como un evento raro y aleatorio.

La sequía ocurre casi en todas las zonas climáticas, aunque con variaciones tanto espaciales como temporales, así como su severidad. Es común confundir el término de sequía con aridez; esta última se refiere a una condición en la que las lluvias son escasas e incluso nulas, además de ser una característica permanente del clima.

El principal efecto de la sequía es hambre y sed, y en su última consecuencia, la muerte, tanto de animales y plantas, o inclusive, de seres humanos.

Los efectos de una sequía se dejan sentir en el aspecto económico y social, ya que las pérdidas en cosechas, animales, disminución de la producción industrial, y otros, ocasionan la reducción del poder adquisitivo de la población, la migración obligada de la fuerza laboral hacia otras regiones menos afectadas y cierto retroceso en el nivel de vida.

Como daños secundarios por las sequías se consideran a los incendios forestales y la aceleración de la erosión de los suelos. La falta de humedad en las plantas aumenta la materia orgánica potencialmente combustible y con la sola presencia de una pequeña llama de fuego (natural o intencional) hace que se forme un incendio forestal (CENAPRED, 1996). Una vez consumida por el fuego la capa vegetal, el suelo queda desprotegido ante los agentes climáticos como son el viento o la lluvia, acelerando el proceso de erosión (CENAPRED, 1994).

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."



Figura IV. 27. Vulnerabilidad de sequías en México.

La ocurrencia de daños (riesgo) está ligada a las actividades humanas. La existencia de un riesgo implica la presencia de un agente perturbador (fenómeno natural o generado por el hombre) que tenga la probabilidad de ocasionar daños a un sistema afectable (asentamientos humanos, infraestructura, planta productiva, cultivo, bosque, etc.) en un grado tal, que constituye un desastre.

En forma cuantitativa se ha adoptado una de las definiciones más aceptadas del riesgo, entendido como la función de tres factores: la probabilidad de que ocurra un fenómeno potencialmente dañino, es decir, el peligro, la vulnerabilidad y el valor de los bienes expuestos.

Esta definición se expresa en la ecuación:

$$R = f(P, V, E)$$

Donde

- R** = Riesgo
- P** = Peligro
- V** = Vulnerabilidad
- E** = Exposición

La vulnerabilidad está en función tres factores básicos

1. Grado de exposición, es el factor que atañe directamente al nivel de protección o seguridad que tienen los sistemas usuarios del agua ante el embate del fenómeno.
2. Sensibilidad, es la cantidad de habitantes en los centros de población, se mide en términos de afectación a la población, por dejar de suministrar la demanda, y en términos de la producción y el ingreso, a través de la disminución del PIB.
3. Capacidad de adaptación, se refiere a la resiliencia de la región ante condiciones de sequía.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Tabla IV. 9. Grado y rangos de vulnerabilidad de sequía⁵.

Grado de vulnerabilidad	Rango	
	Mínimo	Máximo
Muy alta	0.590001	1.000000
Alta	0.290001	0.590000
Media	0.150001	0.290000
Baja	0.060001	0.150000
Muy baja	0.000000	0.060000

De acuerdo con estudios sobre sequías que se han realizado a nivel nacional por la Comisión Nacional del Agua, el municipio de Pijijiapan, y el sistema ambiental regional, presenta un grado de sequía bajo, tal como se puede observar en la Figura IV.28, lo cual, está relacionado con las temperaturas presentes en la zona.

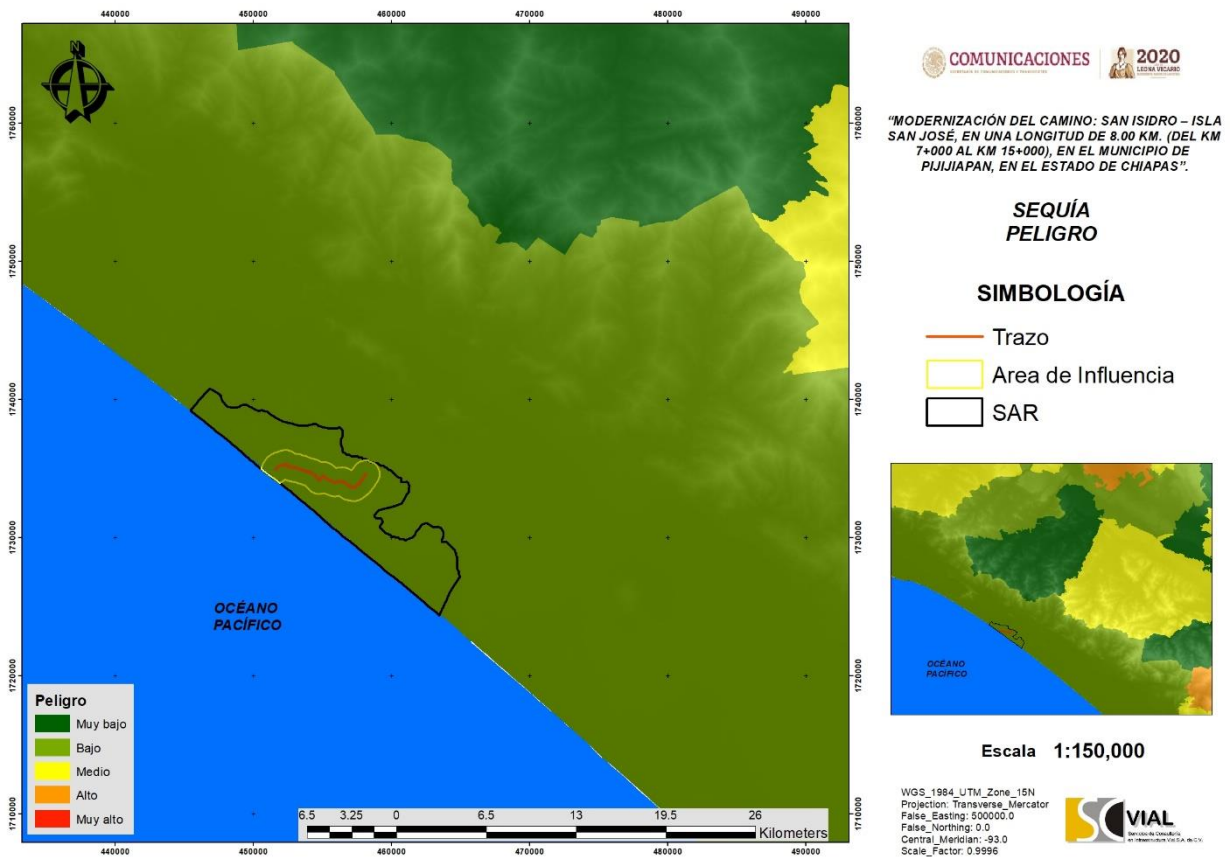


Figura IV. 28. Mapa de grado de peligro de sequía en el SAR del proyecto.

j) Incendios forestales.

Un incendio forestal ocurre cuando el fuego se extiende de manera descontrolada y afecta los bosques, las selvas, o la vegetación de zonas áridas y semiáridas. Para que se genere un incendio se necesitan tres elementos: calor, oxígeno y combustibles, que constituyen el llamado triángulo del fuego.

⁵ Velasco, I. (2014). Vulnerabilidad a la sequía. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. www.pronacose.gob.mx/pronacose14/Contenido/.../Taller_vulnerabilidad.pptx

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Desde el punto de vista científico el calor se propaga de tres maneras: conducción, convección y radiación; en los incendios forestales se distingue una forma generalizada, la de convección: mediante pavesas (chispas) que vuelan o ruedan. En incendios o conflagraciones las pavesas representan el mecanismo de propagación del fuego más importante y peligroso en el avance del incendio.

Una vez que un incendio forestal se ha iniciado, el comportamiento del fuego está determinado por tres factores: topografía, tiempo atmosférico (meteorología) y combustibles. A estos tres factores se les conoce como la gran triada.

Se calcula que las actividades humanas ocasionan el 99% de estos incendios y sólo el resto tiene como causas fenómenos naturales como descargas eléctricas y la erupción de volcanes. De acuerdo con el promedio de los últimos años, casi la mitad de estos incendios se producen por actividades agropecuarias y de urbanización, junto con las acciones intencionadas y los descuidos de personas que no apagan bien sus cigarrillos o fogatas. También algunas prácticas de los cazadores furtivos y de quienes llevan a cabo cultivos ilícitos pueden causar un siniestro.

Accidentales	Rupturas de líneas eléctricas, accidentes automovilísticos, ferroviarios y aéreos.
Negligencias	Quemas agropecuarias no controladas, fogatas de excursionistas, fumadores, quema de basura, limpieza de vías en carreteras y uso del fuego en otras actividades productivas dentro de áreas forestales.
Intencionales	Quemas por conflictos entre personas o comunidades, tala ilegal o litigios.
Naturales	Caída de rayos o erupciones volcánicas.

Los incendios forestales pueden ocurrir en cualquier momento; sin embargo, en México se presentan dos temporadas de mayor incidencia: la primera, correspondiente a las zonas centro, norte, noreste, sur y sureste del país, que inicia en enero y concluye en junio. La segunda temporada inicia en mayo y termina en septiembre, y se registra en el noroeste del país. Ambas coinciden con la época de mayor estiaje (sequía) en el territorio nacional.

En México, los incendios forestales queman en su mayoría (70-90%) pastizales y arbustos. Los primeros se recuperan totalmente en los primeros días de la temporada de lluvias, mientras que los arbustos tardan en hacerlo desde unas semanas hasta un par de años. En el caso de las zonas arboladas (aproximadamente del 10 al 30% de vegetación que se quema), tardan en recuperarse entre 15 y 50 años, según la especie y otros factores.

Los principales daños ocasionados son los siguientes:

- Suelos expuestos y susceptibles a la erosión.
- No hay plantas que retengan el agua para que se filtre al subsuelo y forme o recupere mantos freáticos.
- Desaparece el hábitat de la fauna silvestre, se desequilibran las cadenas alimenticias y muchos procesos de la vida se ven truncados; por ejemplo, la destrucción de hongos, bacterias y protozoarios cuya función es desintegrar la materia orgánica.
- El clima se ve alterado con menos plantas que generen oxígeno.
- Se incrementa el efecto invernadero en la atmósfera terrestre. El humo, producto de la combustión, contiene carbono y otros elementos que, en grandes cantidades son nocivos al medio ambiente.
- Destrucción de volúmenes de madera con el consecuente impacto en la economía de los propietarios.

Pero un incendio forestal trae consigo más afectaciones de las que se perciben a simple vista, pues hay otros daños que son difíciles de cuantificar. Por ejemplo, las plantas y árboles quedan más desprotegidos ante las plagas y enfermedades, además de que se daña su capacidad de crecimiento. También se reducen los recursos genéticos y el valor recreativo de las zonas siniestradas, en tanto que los suelos

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

modifican propiedades físicas, químicas y biológicas. En general se trata de una cadena de reacciones que contribuye de diferentes maneras al calentamiento atmosférico.

En términos económicos, la pérdida de productos forestales merma el potencial comercial. La evaluación de daños incluye las pérdidas materiales en productos y en servicios, es decir, los valores monetarios y no monetarios que proporcionan los bosques: madera afectada, costos de reforestación, costos de rehabilitación, incluidos suelos, ríos, etcétera; valores ecológicos, históricos, políticos, escénicos, y los costos del combate de incendios, que incluyen al personal, junto con los recursos materiales y financieros.

De acuerdo con el Centro Nacional de Control de Incendios Forestales durante el período de 1998 a 2016 se reportaron 154,871 conflagraciones, siendo el año de 1998 el que registra mayor número de eventos (Tabla IV.10). El número total de incendios forestales en ese lapso ha afectado una superficie de 5 400 264.48 hectáreas.

Tabla IV. 10. Número de incendios y superficie afectada (ha) por año.

Año	No. incendios	Superficie afectada (ha)
1998	14 359	847 688.73
1999	7 826	217,935.00
2000	8 470	221 733.15
2001	6 331	136 821.79
2002	8 155	198 240.56
2003	8 139	316 028.86
2004	6 220	80 486.50
2005	9 524	257 024.58
2006	8 609	236 673.55
2007	5 799	113 115.24
2008	9 536	217 018.21
2009	9 484	250 092.75
2010	5 658	107 947.80
2011	11 903	944 782.85
2012	7 037	342 164.79
2013	10 316	411 250.40
2014	5 235	153 570.33
2015	3 671	86 429.00
2016	8 599	261 260.39
2017	8 896	72 6361.21
2018*	6 925	487 688.68
2019**	7 347	628 886.00

*Reporte del 01 de enero al 13 de diciembre de 2018. ** Reporte del 01 de enero al 14 de noviembre de 2019.

El estado de Chiapas, en el año 2018, se presentaron 347 incendios forestales, por lo que se ubicó en el lugar número 7 a nivel nacional; sin embargo, con respecto a la superficie afectada, se sitúa en el lugar 17 por superficie afectada total, con 11 755.80 hectáreas, teniendo 33.88 hectáreas por incendio.

Tabla IV. 11. Datos de incendios forestales por entidad federativa en el año 2018

Entidad federativa	No. de incendios	Superficie afectada (ha)	Sup/inc
México	1 380	7 811.85	5.66
Chihuahua	778	160 927.13	206.85
Michoacán	621	12 676.20	206.85
Ciudad de México	584	2 333.70	4.00
Jalisco	525	44 401.77	84.57
Puebla	368	5 252.01	14.01
Chiapas	347	11 755.80	33.88
Durango	325	38 293.15	117.83

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Entidad federativa	No. de incendios	Superficie afectada (ha)	Sup/inc
Guerrero	291	21 999.15	75.60
Tlaxcala	2.66	1 766.80	6.64

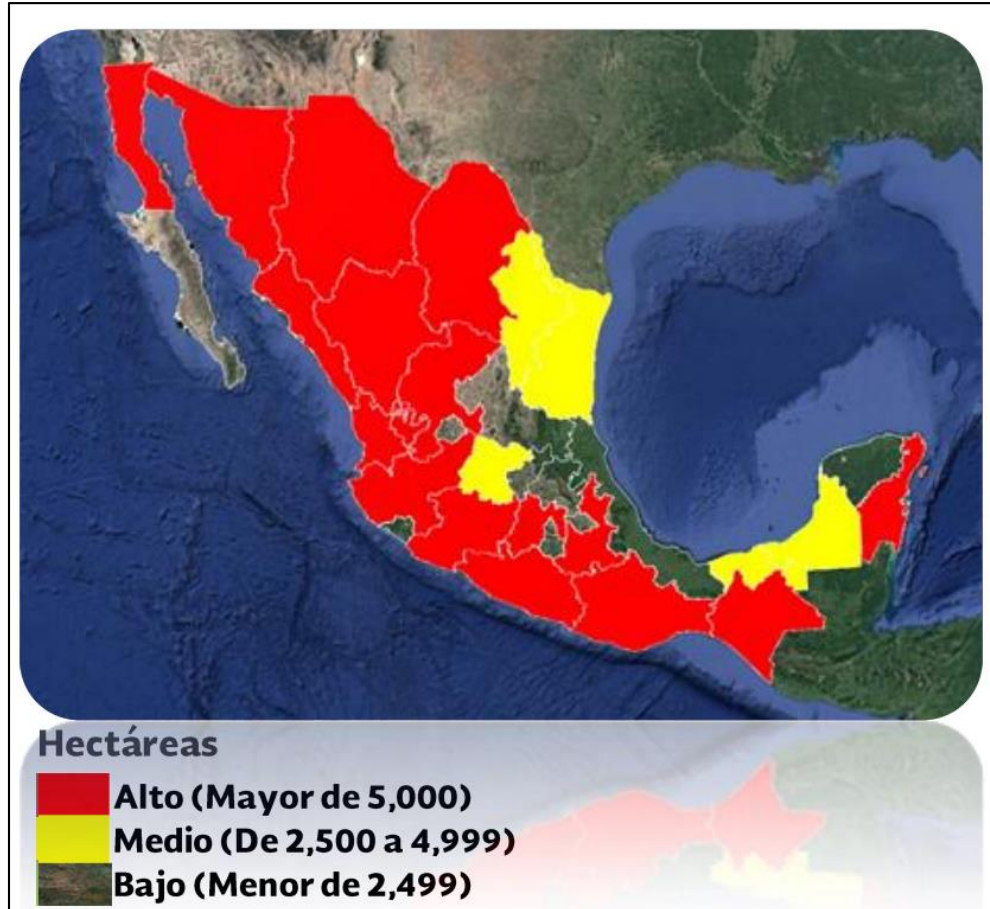


Figura IV. 29. Mapa de superficie afectada de incendios forestales en el 2018.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

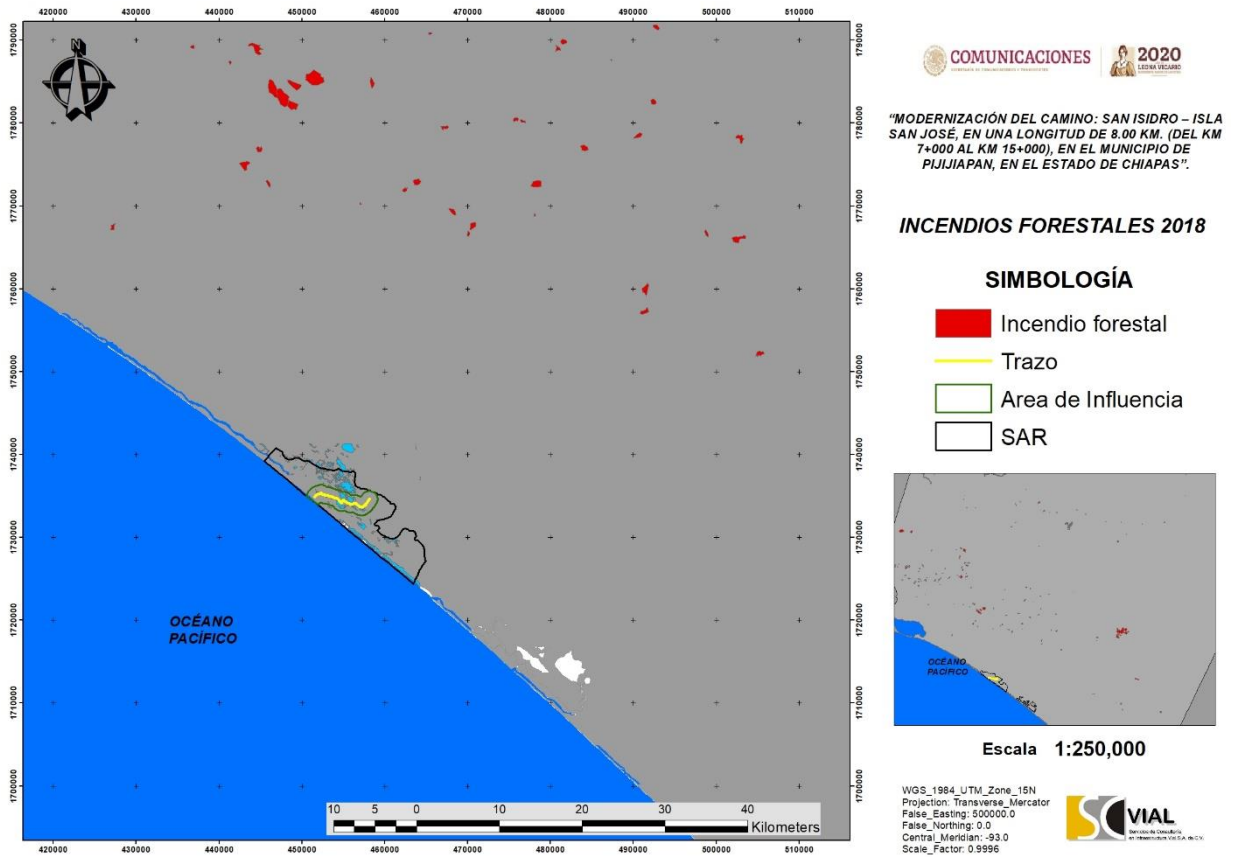


Figura IV. 30. Superficie afectada por incendios forestales, 2018.

IV.2.1.2. Fisiografía.

a) Provincia fisiográfica

El sistema ambiental regional del proyecto "Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas", se localiza en la provincia fisiográfica Cordillera Centroamericana (Figura IV.31).

La provincia fisiográfica **Cordillera Centroamericana**, es una zona montañosa localizada en el sur de México, pero abarca principalmente los países septentrionales de la América Central. Políticamente abarca territorio de los estados de Chiapas, Oaxaca, Tabasco y Veracruz.

Limita al norte con las provincias de la Llanura Costera del Golfo Sur y la provincia de la Sierra de Chiapas y Guatemala; al este, tiene límites con Guatemala y la provincia de la Sierra de Chiapas y Guatemala; al sur, limita con el Océano Pacífico; y en la porción oeste, limita con la Provincia de la Sierra Madre Sur.

Desde el punto vista fisiográfico, la provincia de la **Cordillera Centroamericana** es una cadena montañosa formada por un antiguo batolito cuya edad varía del Paleozoico inferior al medio; con elevaciones de 900 a 2 900 msnm, altura que se alcanza en las inmediaciones del volcán de Tacaná (4 080 m) formado por rocas ígneas (extrusivas y andesitas). Está formada primordialmente por rocas intrusivas en territorio mexicano y por rocas volcánicas en los países centroamericanos.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

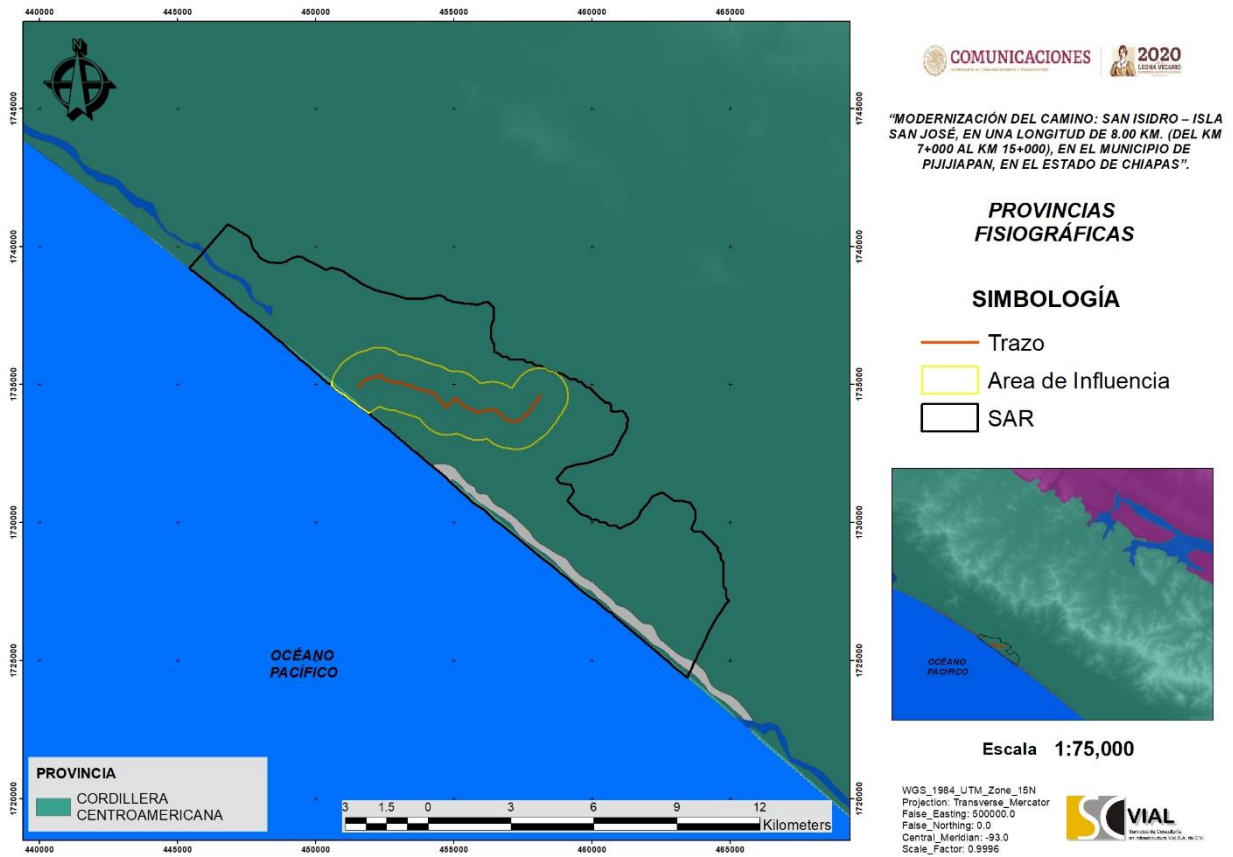


Figura IV. 31. Provincia fisiográfica del SAR del proyecto.

La porción superior de las rocas del basamento está cubierta por rocas de diferentes edades, que varían desde cuarcitas del Paleozoico medio (sur de Tehuantepec) hasta calizas cretácicas (entre La Concordia y Cintalapa, Chiapas). Al sureste de Tuxtla Gutiérrez, la porción de la Planicie costera de Chiapas está recubierta por aluviones recientes y es posible encontrar afloramientos aislados de gneis, mármol y esquistos, que han sido intrusionados por rocas graníticas más recientes y cubiertas en parte por rocas volcánicas del terciario superior.

Hacia la costa destacan *discontinuidades* dadas por albuferas (lagunas costeras separadas del mar por una barra). La llanura del Istmo, con sus grandes lagunas litorales y la estrecha Llanura Costera de Chiapas en el Océano Pacífico, son discontinuidades de la provincia.

Para su estudio en México la **Cordillera Centroamericana** se le han definido 4 subprovincias Fisiográficas denominadas:

- 83. Sierras del Sur de Chiapas
- 84. Llanura del Istmo
- 85. Llanura Costera de Chiapas y Guatemala
- 86. Volcanes de Centroamérica

b) Subprovincia fisiográfica.

El sistema ambiental regional del proyecto se localiza dentro de la subprovincia fisiográfica Llanura Costera de Chiapas y Guatemala (Figura IV.32).

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

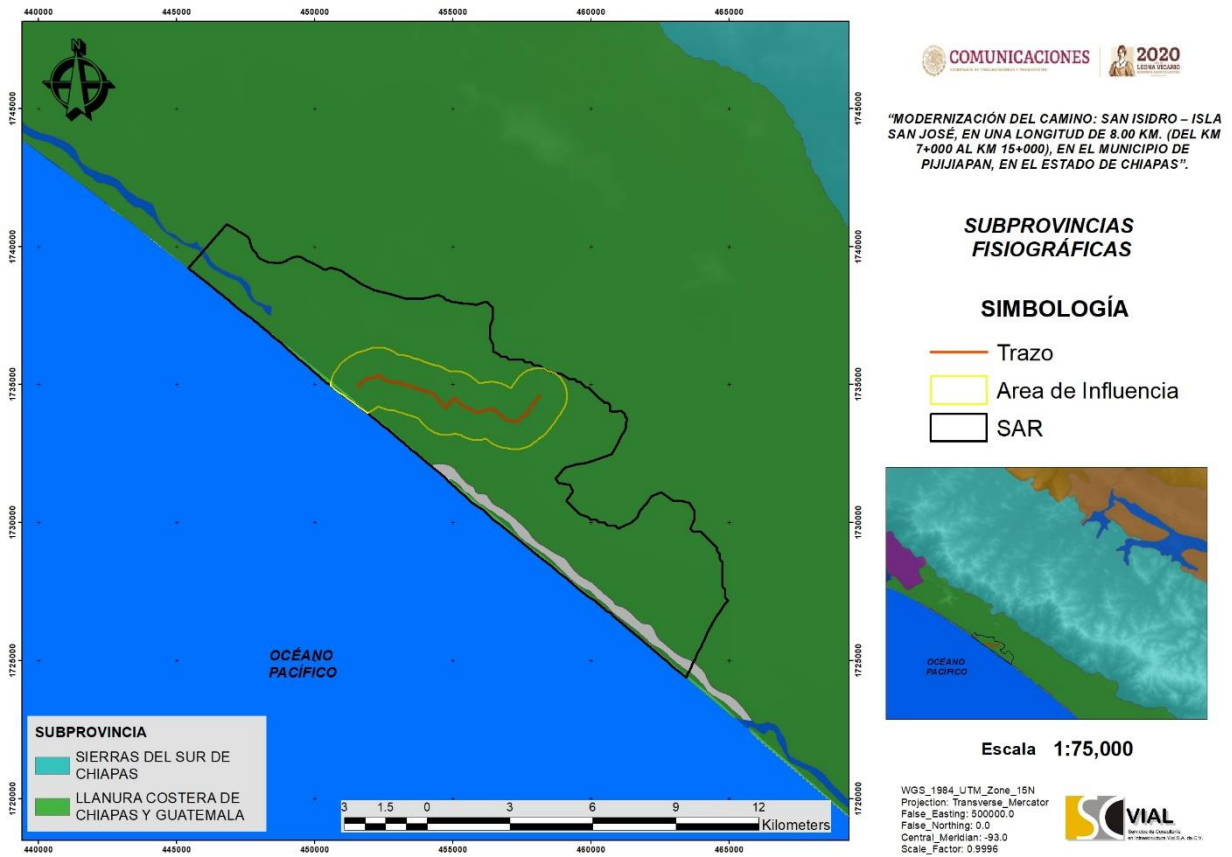


Figura IV. 32. Subprovincia fisiográfica del SAR del proyecto.

IV.2.1.3. Geología.

La geología, como ciencia, estudia la sucesión de los rasgos y caracteres geográficos que ha ido adoptando la superficie terrestre, desde el momento de la primera consolidación de la litosfera hasta el presente.

Durante el siglo XIX se empezó a elaborar una escala de tiempo geológico basada en un ordenamiento secuencial de los eventos sin conocer su antigüedad en años (edad relativa). Posteriormente, con el descubrimiento de la radiactividad a finales del siglo XIX y el perfeccionamiento de los métodos radiactivos de fechamiento, fue posible asignar edades absolutas a las rocas y por consiguiente a los fenómenos que las originaron.

La escala del tiempo geológico subdivide a los 4 600 millones de años (Ma) en los que se ha estimado la edad de la Tierra en unidades diferentes, y proporciona una estructura temporal significativa que registra los principales acontecimientos geológicos. Las unidades más grandes se denominan eras, las cuales, de la más antigua a la más reciente se conocen como Precámbrico (4 600-570 Ma), Paleozoico (570-245 Ma), Mesozoico (245-66 Ma) y Cenozoico (66 Ma-presente). Las eras están subdivididas en períodos, que abarcan tiempos más cortos y finalmente las épocas, las cuales son las unidades de tiempo más pequeñas en la escala.

IV.2.1.3.1. Origen geológico.

A lo largo del tiempo geológico se dan procesos que ocurren lentamente, tales como levantamientos del terreno —por ejemplo, formación de montañas—, erosión, formación de cuencas con su respectiva

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

acumulación de sedimentos, fallas geológicas y glaciaciones, y otros que ocurren de manera rápida, tales como deslizamientos de tierra, inundaciones, terremotos o erupciones volcánicas. La geología del SAR muestra que el origen predominante el Cenozoico cuaternario, tal como se observa en la Figura IV.33.

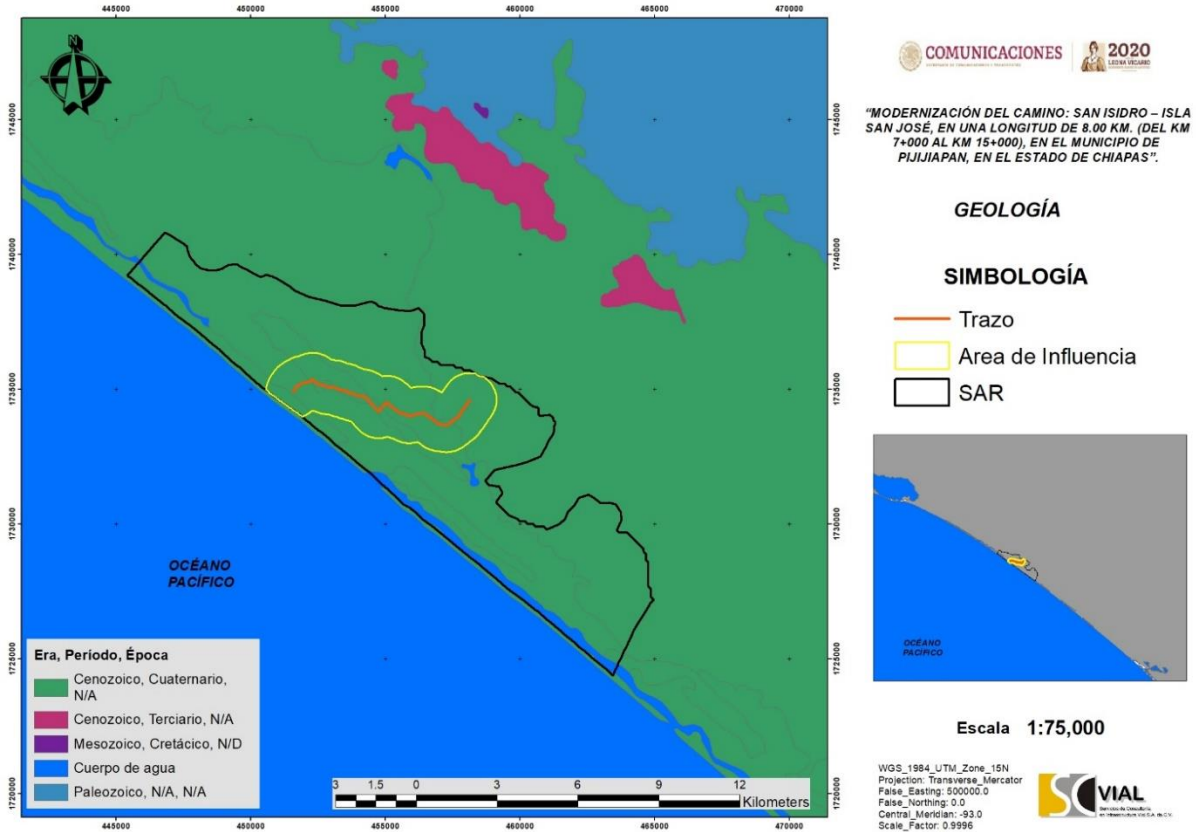


Figura IV. 33. Geología del SAR del proyecto.

IV.2.1.3.2. Rocas.

La composición geológica del área de influencia del proyecto se encuentra conformada por tres clases de rocas: sedimentarias, ígneas extrusivas e ígneas, así como las que no se encuentran catalogadas por la clase. Posteriormente, tenemos el tipo de rocas la cual está formada por aluvial, litoral y lacustre (Figura IV.34).

Tabla IV. 12. Tipo de rocas en el SAR del proyecto.

Tipo de roca	Clave	SAR		AI	
		Superficie (ha)	Porcentaje	Superficie (ha)	Porcentaje
Aluvial	al	2 412.3904	25.90	391.5657	21.13
Cuerpo de agua	n/a	162.1488	1.74		
Lacustre	la	4 851.0080	52.08	1 018.6192	54.97
Litoral	li	1 349.7267	14.49	372.7008	20.11
Sin datos		539.6900	5.79	70.3217	3.79
Total		9 314.9639	100.00	1 853.2074	100.00

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

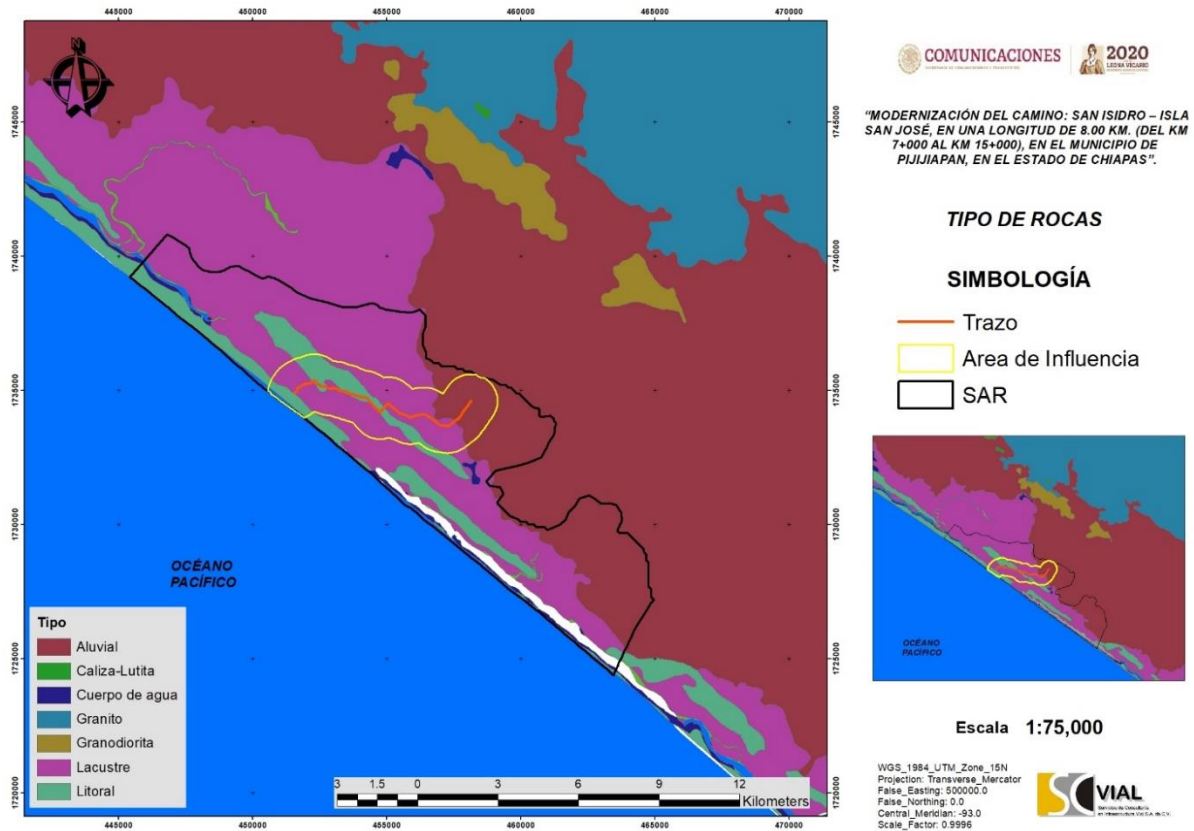


Figura IV. 34. Tipo de rocas presentes en el SAR del proyecto.

A continuación, se describen los tipos de materiales rocoso que componen el sistema ambiental del proyecto.

- **Aluvial.** Suelos que se han desarrollado con el paso del tiempo como resultado de los sedimentos depositados por las inundaciones periódicas de arroyos o ríos.
- **Lacustre.** Son sedimentos de grano fino predominando los limos y arcillas.
- **Litoral.** Es el nombre que se da al ambiente costero que es formado por rocas en la franja litoral, entre el mar y la tierra. Es considerado más una extensión del ambiente marino que del terrestre, la gran mayoría de los organismos que encontramos en los litorales rocosos están más relacionados al ambiente marino.

IV.2.1.3.3. Sistema de toposformas.

El sistema de toposformas del sistema ambiental del proyecto del proyecto se encuentra conformada por llanura costera inundable y salina, así como una pequeña porción de llanura costera (Figura IV.35).

Tabla IV. 13. Toposformas en el SAR de proyecto.

Toposforma	SAR		AI	
	Superficie (ha)	Porcentaje	Superficie (ha)	Porcentaje
Llanura costera	441.2822	4.74	0.0017	0.00009
Llanura costera inundable y salina	799.8652	8.59	0.00068	0.000037
Cuerpo de agua	8 073.8162	86.68	1 853.2051	99.9999
Total	9 314.9636	100.00	1 853.2074	100.00

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

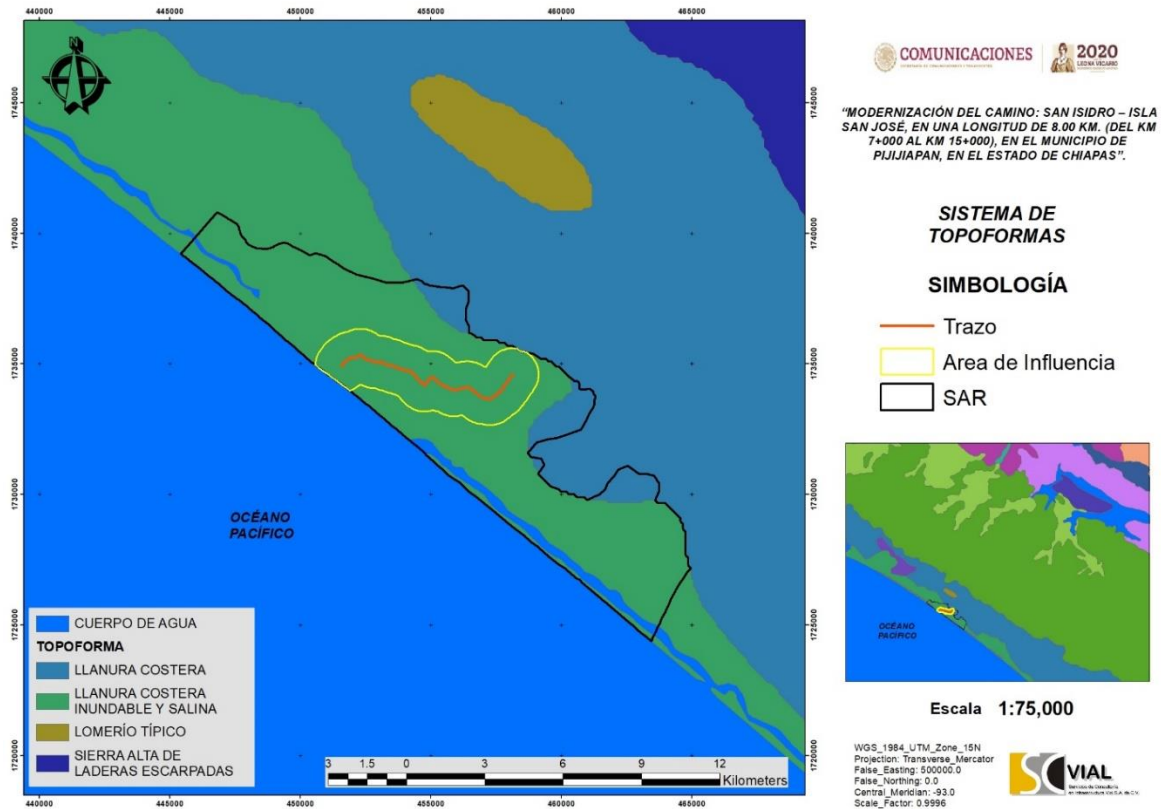


Figura IV. 35. Topoformas del sistema ambiental regional.

A continuación, se describen las topoformas presentes en el sistema ambiental regional del proyecto:

- **Llanura costera inundable y salina.** Área sin elevaciones o depresiones prominentes que bordea en la orilla del continente con el mar, que presenta como característica secundaria complementaria la sumersión del área por efecto de una subida temporal del nivel de un río largo o del mar y con un alto contenido de sales. Representa el 86.68% del SAR, con una superficie de 8 073.8162 hectáreas. Cubre el 100% del trazo del proyecto.
- **Llanura costera.** Área sin elevaciones o depresiones prominentes que bordea en la orilla del continente con el mar, cubre 799.8652 hectáreas del SAR, lo que representa el 8.59% de este.

IV.2.1.3.4. Riesgos de origen geológico.

Los peligros de origen geológico son aquellos que se originan en la corteza terrestre, ya sea en la corteza interna, como es el caso de los sismos, o en la superficie terrestre, como los deslizamientos.

Los principales autores de estos peligros son los fenómenos naturales como los sismos, volcanes, tsunamis; estructuras geológicas como las fallas, fracturas e inestabilidad de laderas. Causando muchos desastres no solo en la zona urbana sino también en el entorno en donde suceden.

En su conjunto contribuyen junto con los peligros hidrometeorológicos, han sido la causa de muchos desastres en nuestro país, ya sea que hayan actuado de forma única o combinada.

a) Erupciones volcánicas.

El vulcanismo es una manifestación de la energía interna de la Tierra. En México gran parte del vulcanismo está relacionado con la zona de subducción formada por las placas de Rivera y Cocos con la gran placa norteamericana, y tiene su expresión volcánica en la Faja Volcánica Transmexicana

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

(FVTM). Esta Faja es una elevación volcánica con orientación Este-Oeste, que se extiende más de 1 200 km y su ancho varía de 20 a 150 km.

La FVTM, ubicada sobre el paralelo 19°, alberga a los principales volcanes activos del país. Su vulcanismo es extremadamente variado, desde actividad efusiva cuyos productos más importantes son los derrames de lava, hasta erupciones altamente explosivas con predominio de depósitos piroclásticos tanto de flujo como de caída.

La FVTM se caracteriza por la diversidad de volcanes, desde grandes estratovolcanes hasta extensos campos de pequeños conos de cenizas y volcanes escudo. Sin embargo, existen otros centros eruptivos en el país que no pertenecen a la FVTM, como son los volcanes del estado de Chiapas, el volcán Tres Vírgenes en Baja California, cuyo mecanismo de formación es de otro origen, etc.

En México hay más de 2,000 volcanes, de los cuales alrededor de 15 se consideran activos o peligrosos. En la Figura IV.36 se muestran las zonas volcánicas de México, así como la ubicación de algunos de los volcanes considerados como de alta peligrosidad.



Figura IV. 36. Zonas volcánicas en México

Se ubican dentro del eje Neovolcánico y se conforma por los volcanes: Popocatepetl, Pico de Orizaba, San Martín Tuxtla, Ceboruco, Volcán de Colima, Jorullo, Sangangüey y Parícutín.

Otros volcanes de peligrosidad importante, aunque fuera de la Faja, son el Chichonal y el Tacaná, y con menor peligrosidad, el Tres Vírgenes. Hay tres calderas volcánicas con potencial latente: Los Humeros, Amealco y La Primavera; dos más, el Everman y el Bárcena, se encuentran en el archipiélago Revillagigedo.

Si bien es cierto que dentro de los límites del municipio de Pijijiapan no se localizan estructuras volcánicas y menos que representen peligro alguno, si existe la presencia, en un radio aproximadamente de 125 kilómetros, de los volcanes Tacaná, en los límites de México y Guatemala; y un poco más lejano, en territorio guatemalteco, del Santa María y Tajumulco, que en caso de erupción, pueden representar un peligro por la caída de ceniza, dependiendo de la dirección de los vientos, lo anterior si se considera la vulnerabilidad geográfica a partir del índice de explosividad volcánica,

Históricamente existen evidencias de la erupción ocurrida en el año 1902, del volcán Santa María, cuyas cenizas cubrieron gran parte del estado de Chiapas, incluyendo al municipio de Pijijiapan.

Al complejo volcánico Tacaná se le considera en estado activo y por lo tanto representa un grado de peligrosidad para el sur - sureste del país; y en el caso del municipio de Pijijiapan el peligro es inminente por la caída de ceniza que los vientos pueden transportar como consecuencia de potenciales erupciones.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

b) Sismos.

La corteza terrestre está compuesta y dividida por placas tectónicas, las cuales se desplazan continuamente, propagando sus movimientos en todas direcciones, los cuales percibimos a manera de sacudidas o balanceos con duraciones e intensidades variables a este tipo de fenómenos los conocemos como sismos.

El punto en donde se registra dicho movimiento lo denominamos hipocentro, y al punto de la superficie en donde se sienten las primeras ondas sísmicas se le denomina epicentro.

México se localiza en una de las zonas sísmicas más activas y de alto grado del mundo, al cual se le conoce con el nombre de "El Cinturón de Fuego del Pacífico" debido a que lo componen cuatro placas tectónicas las cuales son: Norteamérica, Cocos, Rivera y del Pacífico.

La clasificación de los sismos se realiza de acuerdo con los siguientes estándares:

- Profundidad, determina si el sismo fue superficial o profundo.
- Intensidad, medición de fenómeno de acuerdo con la percepción de la población, medida por la escala Mercalli.
- Magnitud, medida en grados, pero de acuerdo con la energía liberada mediante un sismógrafo en grados Richter.

De acuerdo con el CENAPRED, la República Mexicana se dividió en cuatro zonas sísmicas, utilizándose los catálogos de sismos del país desde inicios de siglo y datos de aceleración del terreno:

- La **zona A** es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.
- Las **zonas B y C** son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.
- La **zona D** es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.



Figura IV. 37. Zonas sísmicas en México.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

El marco regional del estado de Chiapas ubica gran parte de su territorio con una actividad sísmica media en la región central, en la franja costera se clasifica como alta y al norte baja, Figura IV.36. Asimismo, el municipio de Pijijiapan presenta actividad sísmica muy alta, intensificándose hacia la línea de costa.

El SAR, se localiza en la Placa Tectónica de Norteamérica con una incidencia muy alta de sismos, la totalidad de éste se localiza dentro de la Zona D (Figura IV.38).

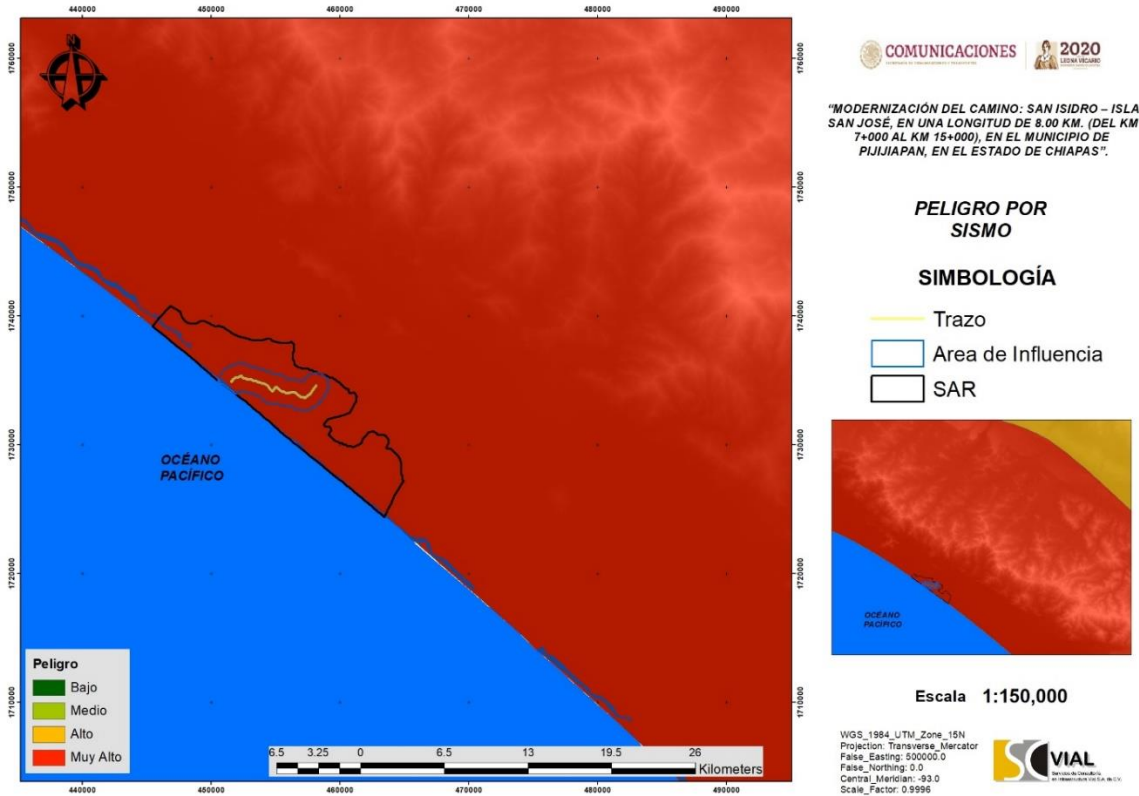


Figura IV. 38. Zonas sísmicas del SAR del proyecto.

c) Inestabilidad de laderas.

Los problemas de inestabilidad de laderas se encuentran entre los peligros naturales más productivos del planeta, lo cual representa una de las mayores amenazas para la vida y bienes materiales de la población. Derrumbes, deslizamientos, flujos y movimientos complejos ocurren día con día alrededor del mundo. Cada año estos desastres ocasionan numerosas víctimas, heridos y damnificados, así como cuantiosas pérdidas económicas. El impacto que este tipo de peligros provoca es de mayor magnitud en países de escasos recursos debido a su alto grado de vulnerabilidad.

Muchas de las laderas se encuentran en una condición potencialmente inestable, de manera que los movimientos se pueden iniciar con facilidad. Esto es debido a diferentes factores. Por un lado, los materiales térreos formadores pueden ser poco resistentes o estar caracterizados por la presencia de sistemas de debilidad como diaclasas, fracturas, fallas, etc., lo cual implica una inestabilidad latente. O bien, las laderas pueden estar expuestas a factores externos, tales como la erosión, que juegan un papel importante en su desequilibrio. La presencia de lluvias excesivas y los temblores intensos son los principales mecanismos detonadores de inestabilidad en el contexto de los desastres naturales.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Existen diferentes términos con los cuales se hace referencia a la inestabilidad de laderas. De tal manera que conceptos tales como procesos de remoción en masa, movimientos de ladera, procesos gravitacionales, movimientos del terreno, proceso de ladera, son empleados para indicar que una ladera no es estable.

La inestabilidad de laderas está determinada, tanto en su origen como en su desarrollo, por diferentes mecanismos. Estos mecanismos sirven a su vez para clasificar los tipos de procesos de ladera existentes. De tal modo que se agrupan en cuatro categorías principales y una derivada de la combinación de éstas. Los mecanismos básicos de inestabilidad son los caídos o derrumbes, flujos, deslizamientos y las expansiones o desplazamientos laterales. Cuando el mecanismo inicial de un movimiento se transforma en otro(s), se dice que es un movimiento complejo.

c.1. Caídos o derrumbes.

Los caídos o derrumbes son movimientos repentinos de suelos y fragmentos aislados de rocas que se originan en pendientes abruptas y acantilados por lo que el movimiento es prácticamente de caída libre, rodando o rebotando.

c.2. Flujos.

Movimientos de suelo y/o fragmentos de rocas ladera abajo, en donde sus partículas, granos o fragmentos tienen movimientos relativos dentro de la masa que se mueve o desliza sobre una superficie de falla.

Los flujos pueden ser de muy lentos a muy rápidos, así como secos o húmedos. Entre los más importantes se pueden distinguir los siguientes:

Flujos de lodo. Masa de suelo y agua que fluye pendiente abajo muy rápidamente, y que contiene por lo menos 50% de granos de arena y limo, y partículas arcillosas.

Flujos o avalancha de suelos y rocas. Movimiento rápido de una mezcla donde se combinan partículas sueltas, fragmentos de rocas, y vegetación con aire y agua atrapados, formando una masa viscosa o francamente fluida que se mueve pendiente abajo. Estos movimientos también son conocidos como flujos de escombros.

Lahares. Flujo de suelos o detritos que se originan en el talud de un volcán, generalmente disparado por lluvias intensas que erosionan depósitos volcánicos, deshielo repentino por actividad volcánica, por rotura de presas o desbordamiento de agua represada y/o por la ocurrencia de sismos.

c.3. Deslizamientos.

Movimientos de una masa de materiales terrestres pendiente abajo, delimitada por una o varias superficies, planas o cóncavas, sobre la que se desliza el material inestable. Por la forma de la superficie de deslizamiento, se distinguen:

Rotacionales. Deslizamientos en los que su superficie principal de falla resulta cóncava, es decir, hacia arriba en forma de cuchara o concha, definiendo un movimiento rotacional de la masa inestable de suelos y/o fragmentos de rocas. A menudo estos deslizamientos rotacionales ocurren en suelos arcillosos blandos, aunque también se presentan en formaciones de rocas blandas.

Traslacionales. Deslizamientos en los que la masa de suelos y/o fragmentos de rocas se desplaza hacia fuera y hacia abajo, a lo largo de una superficie principal más o menos plana, con muy poco o nada de movimiento de rotación o volteo. Usualmente determinan deslizamientos comunes en suelos granulares, o bien, están definidos por superficies de debilidad en formaciones rocosas, tales como planos de estratificación, juntas y zonas de cambio de estado de meteorización en las rocas.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

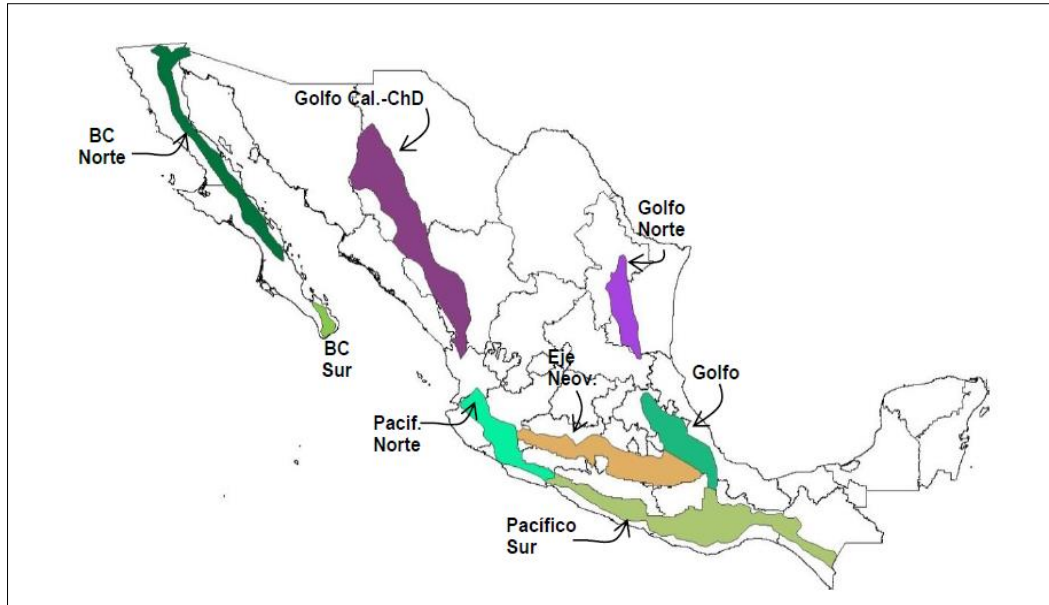


Figura IV. 39. Zonas potenciales de deslizamiento de laderas en México.

c.4. Expansiones o desplazamientos laterales.

Movimientos de masas térreas que ocurren en pendientes muy suaves, que dan como resultado desplazamientos casi horizontales. Con frecuencia son causados por licuación, fenómeno en el que los materiales sueltos y saturados, predominantemente arenosos y limosos, adquieren el comportamiento de un fluido como consecuencia de las vibraciones causadas por un sismo.

c.5. Movimientos complejos.

Los movimientos complejos son resultado de la transformación del movimiento inicial en otro tipo de movimiento al ir desplazándose ladera abajo. Las avalanchas de rocas y los flujos deslizantes son de los más comunes y pueden ocasionar cuantiosas pérdidas.

El tipo de suelo que se presenta en la zona del proyecto es andosol, el cual es un suelo de origen volcánico, constituido principalmente de ceniza, la cual contiene alto contenido de alófono, que le confiere ligereza y untuosidad al suelo. Es de colores oscuros y tienen alta capacidad de retención de humedad. En condiciones naturales presenta vegetación de bosque o selva. Tiene generalmente bajos rendimientos agrícolas debido a que retienen considerablemente el fósforo y éste no puede ser absorbido por las plantas.

Las variantes más comunes en el territorio son los regosoles eútricos, que se caracterizan por tener una capa conocida como ócrica, que cuando se retira la vegetación, se vuelve dura y costrosa lo que impide la penetración del agua hacia el subsuelo y dificulta el establecimiento de las plantas. Esta combinación (escasa cubierta vegetal y baja infiltración de agua al suelo) favorece la escorrentía superficial, y con ello, la erosión, provocando inestabilidad en la superficie terrestre, permitiendo el deslizamiento de laderas.

El Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), en el Atlas Nacional de Riesgos ha definido regiones potenciales de deslizamiento de laderas en México, en el cual se identifican ocho zonas potenciales de derrumbes, deslizamientos, flujos y movimientos de material

El sistema ambiental regional del proyecto presenta un grado de peligro bajo por deslizamiento de tierras, como se observa en la Figura IV.40; no se localiza dentro de alguna región potencial de deslizamiento, la más cercana es la de Pacífico Sur.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

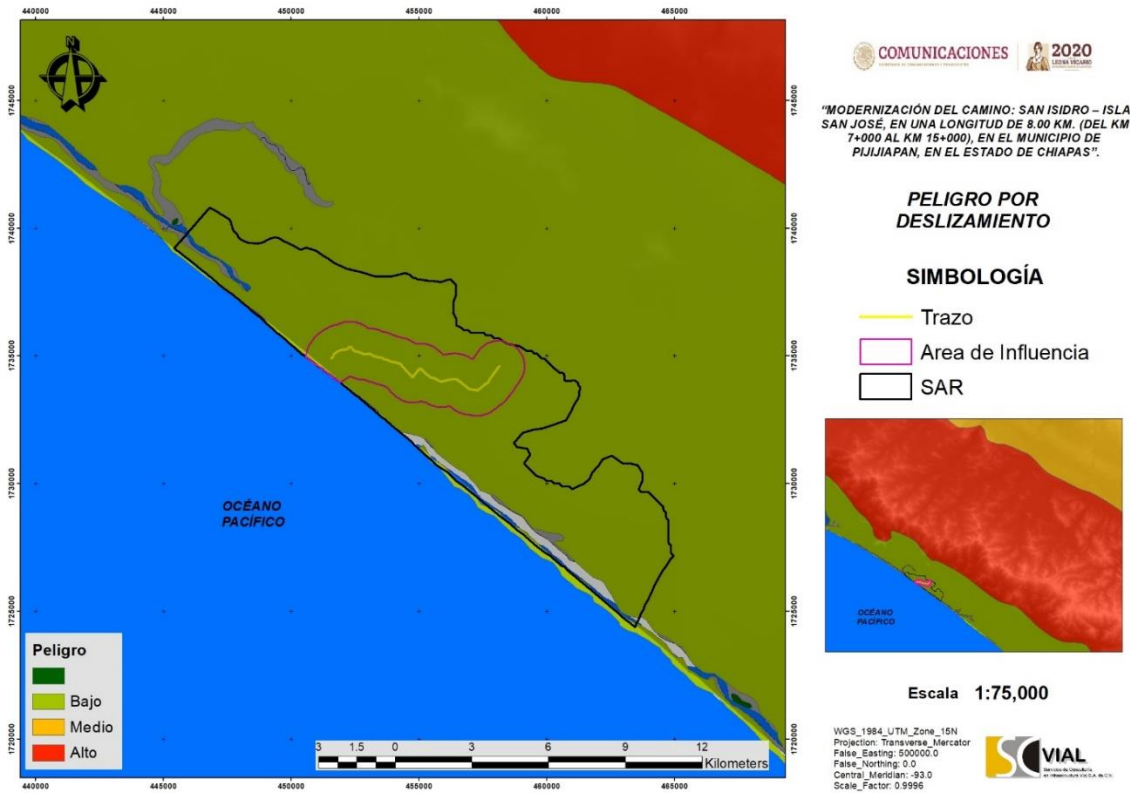


Figura IV. 40. Zonas potenciales de deslizamiento de laderas cercanas al SAR del proyecto.

d) Fallas y fracturas.

En geología, una falla es una fractura o zona de fracturas a lo largo de la cual ha ocurrido un desplazamiento relativo de los bloques paralelos a la fractura (Bates y Jackson, 1980). Esencialmente, una falla es una discontinuidad que se forma debido a la fractura de grandes bloques de rocas en la Tierra cuando las fuerzas tectónicas superan la resistencia de las rocas.

El movimiento causante de esa dislocación puede tener diversas direcciones: vertical, horizontal o una combinación de ambas. El desplazamiento de las masas montañosas que se han elevado como consecuencia del movimiento provocado por fallas puede ser de miles de metros como resultado de los procesos devenidos durante largos períodos de tiempo.

La zona de ruptura tiene una superficie generalmente bien definida denominada plano de falla y su formación va acompañada de un deslizamiento tangencial de las rocas respecto a ese plano.

Cuando la actividad en una falla es repentina y brusca, se puede producir un gran terremoto, provocando incluso una ruptura en la superficie terrestre. Lo que genera y se evidencia en la superficie del terreno es una forma topográfica llamada escarpa de falla. Estos vestigios de la falla en la superficie tienden a desaparecer por la acción de la erosión, provocados por la lluvia y el viento, y por la presencia de vegetación o actividad humana.

De acuerdo con el Continuo Nacional de Riesgos Geológicos de INEGI, en el sistema ambiental regional no se localizan fallas y fracturas, tal como se muestra en la Figura IV.41.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

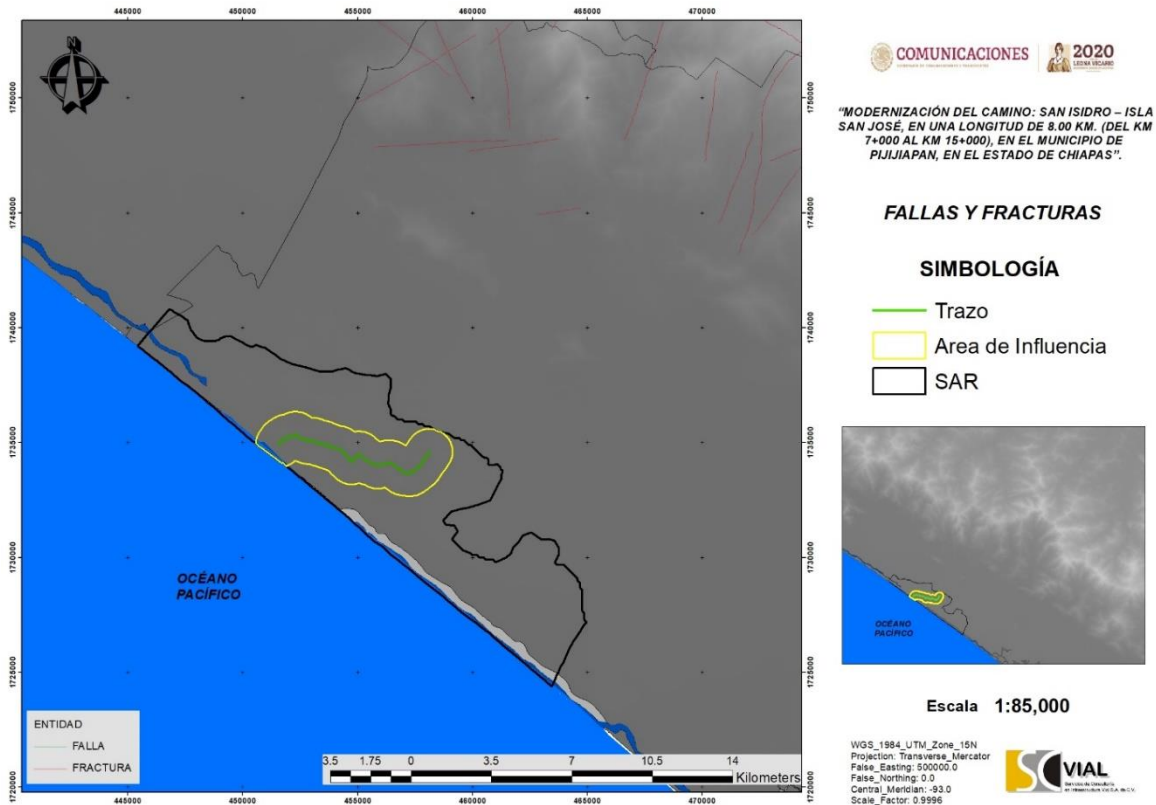


Figura IV. 41. Fallas y fracturas del sistema ambiental regional.

e) Tsunamis.

El término tsunami es japonés; internacionalmente se usa para designar el fenómeno que en español se denomina maremoto. Es una secuencia de olas que se generan cuando cerca o en el fondo del océano ocurre un terremoto; a las costas pueden arribar con gran altura y provocar efectos destructivos: pérdida de vidas y daños materiales. La gran mayoría de los tsunamis se originan por sismos que ocurren en el contorno costero del Océano Pacífico, en las zonas de hundimiento de los bordes de las placas tectónicas que constituyen la corteza del fondo marino.

Los tsunamis se clasifican en el lugar de arribo a la costa, según la distancia (o el tiempo de desplazamiento) desde su lugar de origen, en:

- **Tsunamis locales.** El lugar de arribo a la costa está muy cercano o dentro de la zona de generación (delimitada por el área de dislocación del fondo marino) del maremoto; por tiempo de desplazamiento: a menos de una hora. Ejemplo: el generado por un sismo en la Fosa Mesoamericana frente a Michoacán el 19 de septiembre de 1985, que tardó sólo 30 segundos para llegar a Lázaro Cárdenas, y 23 minutos a Acapulco (Figura IV.42).
- **Tsunamis lejanos (remotos, transpacíficos o teletsunamis).** El sitio de arribo está muy alejado, en el Océano Pacífico, a más de 1 000 km de distancia de la zona de generación, a aproximadamente medio día o más de viaje. Ejemplos: el ocurrido tras un sismo en Chile el 22 de mayo de 1960; tardó unas 13 horas en llegar a Ensenada (México), y el maremoto generado en Japón el 16 de mayo de 1968; demoró 14 horas en arribar a Manzanillo (México) (Figura IV.42).

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

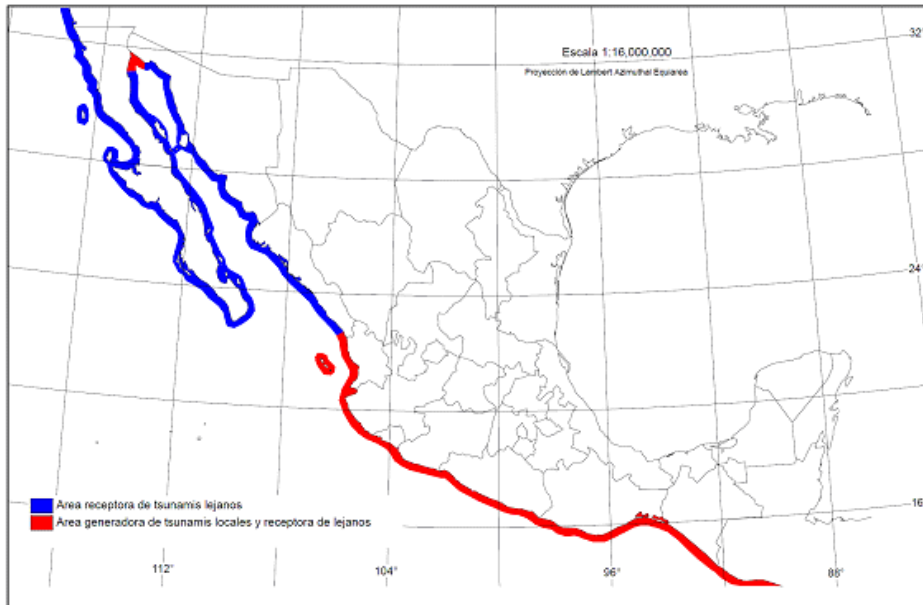


Figura IV. 42. Zonas de presencia de tsunamis en México.

De acuerdo con CENAPRED (2004), las costas de Chiapas se consideran áreas generadoras de tsunamis locales y receptoras de tsunamis lejanos, donde el lugar de arribo a la costa está muy cercano o dentro de la zona de generación (delimitada por el área de dislocación del fondo marino) del maremoto; por tiempo de desplazamiento: a menos de una hora. Por lo tanto, la zona costera del sistema ambiental regional del proyecto se localiza en la misma situación respecto de los tsunamis (Figura IV.43). El SAR presenta un grado de peligro alto en 67.18% de su superficie, es decir, 6257.5695 hectáreas.

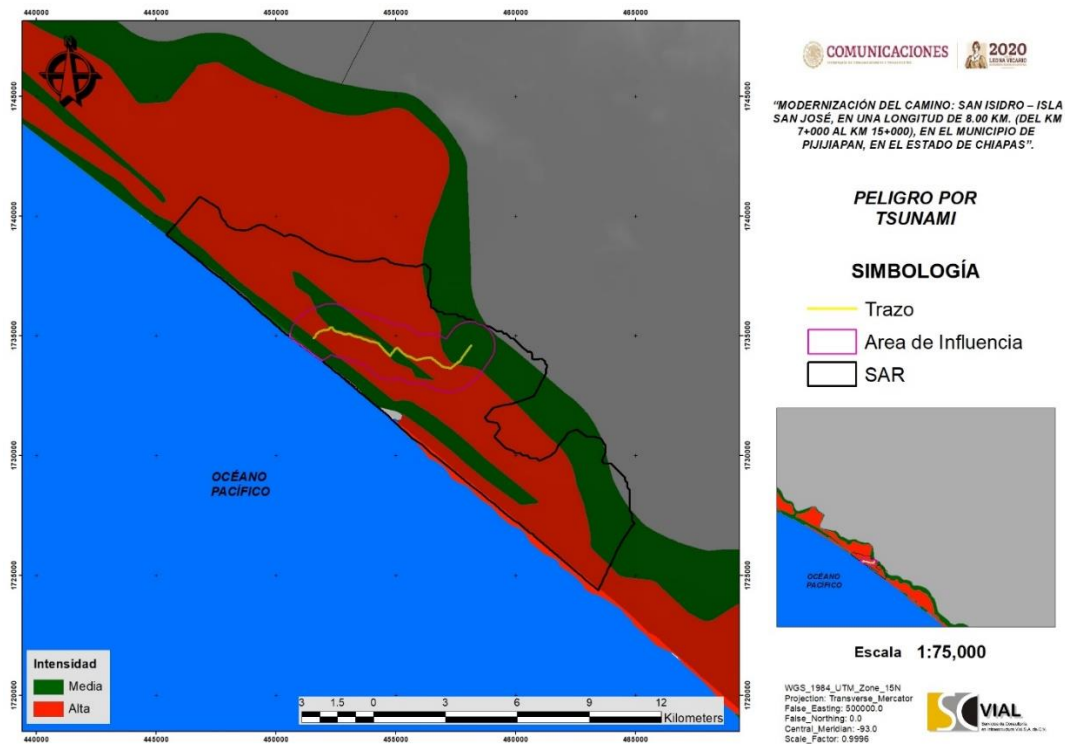


Figura IV. 43. Mapa de presencia de tsunamis en el SAR del proyecto.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

IV.2.1.4. Edafología.

El suelo es un elemento clave para el mantenimiento de la vida sobre la Tierra. Además de ser el principal soporte de la vegetación, la infraestructura y el hábitat de la biodiversidad, participa de manera esencial en el funcionamiento de cualquier ecosistema. El suelo, al igual que los bosques, el agua, e incluso los yacimientos minerales, es un recurso finito que forma parte del capital estratégico natural de cualquier país.

Sin embargo, a pesar de ser el sostén de muchas de las economías agrícolas del mundo, se encuentra bajo una creciente presión de deterioro derivada tanto del crecimiento poblacional como de los patrones insostenibles de producción y consumo globales. Su degradación puede explicarse, al menos en parte, a que no se le considera aún en las políticas públicas como un recurso patrimonial ni ambiental de primer orden, debido, en gran medida, a que no es un bien directamente consumible y a la percepción errónea de que es renovable en la escala de tiempo humana, sin embargo, se calcula que una capa de un centímetro de espesor de suelo puede tardar en formarse alrededor de cien años (Zinck, 2005; Guevara et al., 2012; Gardi et al., 2014; FAO, 2015).

Exceptuando los glaciares, los cuerpos de agua y las zonas urbanas, el suelo cubre de manera continua la superficie terrestre en una variada gama de tipos. Sin embargo, las ciencias del suelo (p. ej., la edafología y la pedología), no poseen un sistema de clasificación universalmente aceptado y los que son utilizados por la mayoría de los países dependen, en gran medida, de la inversión que se realiza en el levantamiento de los suelos para su diagnóstico.

IV.2.1.4.1. Tipo de suelo.

La Base Referencial Mundial del Recurso Suelo (World Reference Base for Soil Resources, conocida como WRB por sus siglas en inglés) de ONU-FAO, es el sistema de clasificación de suelo utilizado en México, adaptado para las condiciones ambientales nacionales a partir de 1968, y reportado en la primera versión de las cartas edafológicas del INEGI.

Basados en esa clasificación, en el sistema ambiental regional hay tres grandes tipos de suelo (Tabla IV.14), de los cuales Gleysol es el que ocupa la mayor superficie (67.48%), seguido de Solonchak (21.94%) y Cambisol (9.22%), en menor medida cuerpos de agua.

Tabla IV. 14. Tipos de suelo presentes en el SAR.

Tipo de suelo	Descripción	SAR		AI	
		Superficie (ha)	Porcentaje	Superficie (ha)	Porcentaje
Zg+Sg/3/n	Solohak gléyico asociado con Solonetz gléyico; textura fina, fase química sódica.	2 043.6080	21.94	183.3142	9.89
Be+Hh+Bc/2	Cambisol eútrico asociado con Feozem háplico y Cambisol crómico, textura media.	858.4788	9.22	8.8950	0.48
Ge+Zg/2	Gleysol eútrico asociado con solonchak gléyico, textura media.	6 285.8545	67.48	1 608.1364	86.78
Cuerpo de agua		127.0226	1.36	52.8618	2.85
Total		9 314.9639	100.00	1 853.2074	100.00

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

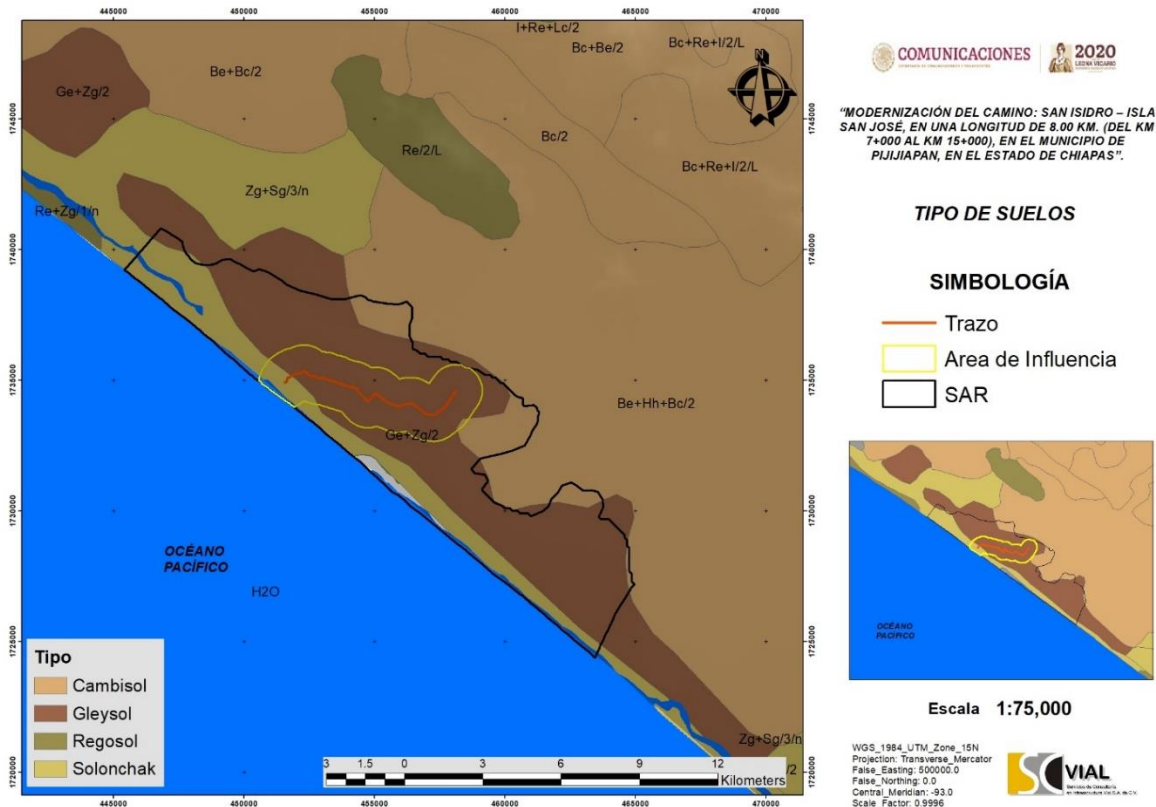


Figura IV. 44. Tipo de suelo del SAR.

IV.2.1.4.2. Degradación del suelo.

La degradación del suelo se define como un cambio en la salud del suelo resultando en una disminución de la capacidad del ecosistema para producir bienes o prestar servicios para sus beneficiarios. Los suelos degradados contienen un estado de salud que no pueden proporcionar los bienes y servicios normales del suelo en cuestión en su ecosistema. (FAO).

La degradación de la tierra abarca un alcance más amplio que la erosión y degradación de suelos en conjunto ya que cubre todos los cambios negativos en la capacidad del ecosistema para prestar bienes y servicios (incluso biológicos y servicios) y bienes relacionados con el agua y también su relación con bienes y servicios sociales y económicos).

El tipo de degradación presente en el SAR del proyecto es degradación física por compactación y degradación química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia, siendo este último el de predominancia en el tramo del proyecto se presenta (Figura IV.45). La principal causa de la degradación es la remoción de la vegetación de la vegetación para destinarlo a actividades agropecuarias y el sobrepastoreo, (Figura IV.46) y por consecuente, la ejecución constante de estas labores permite el deterioro del recurso suelo, ocasionando sequedad y dureza del suelo, la cual es desfavorable para la germinación y el establecimiento de las plantas. El agua, al no poder penetrar al suelo, corre por la superficie provocando erosión. El grado de afectación que se presenta es ligero (Figura IV.47).

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Tabla IV. 15. Tipo de degradación del suelo en el SAR del proyecto.

Tipo de degradación	SAR		AI	
	Superficie (ha)	Porcentaje	Superficie (ha)	Porcentaje
Degradación física por compactación	6722.3077	72.17	1392.5505	75.14
Degradación química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica	2592.6562	27.83	460.6569	24.86
Total	9 314.9639	100.00	1 853.2074	100.00

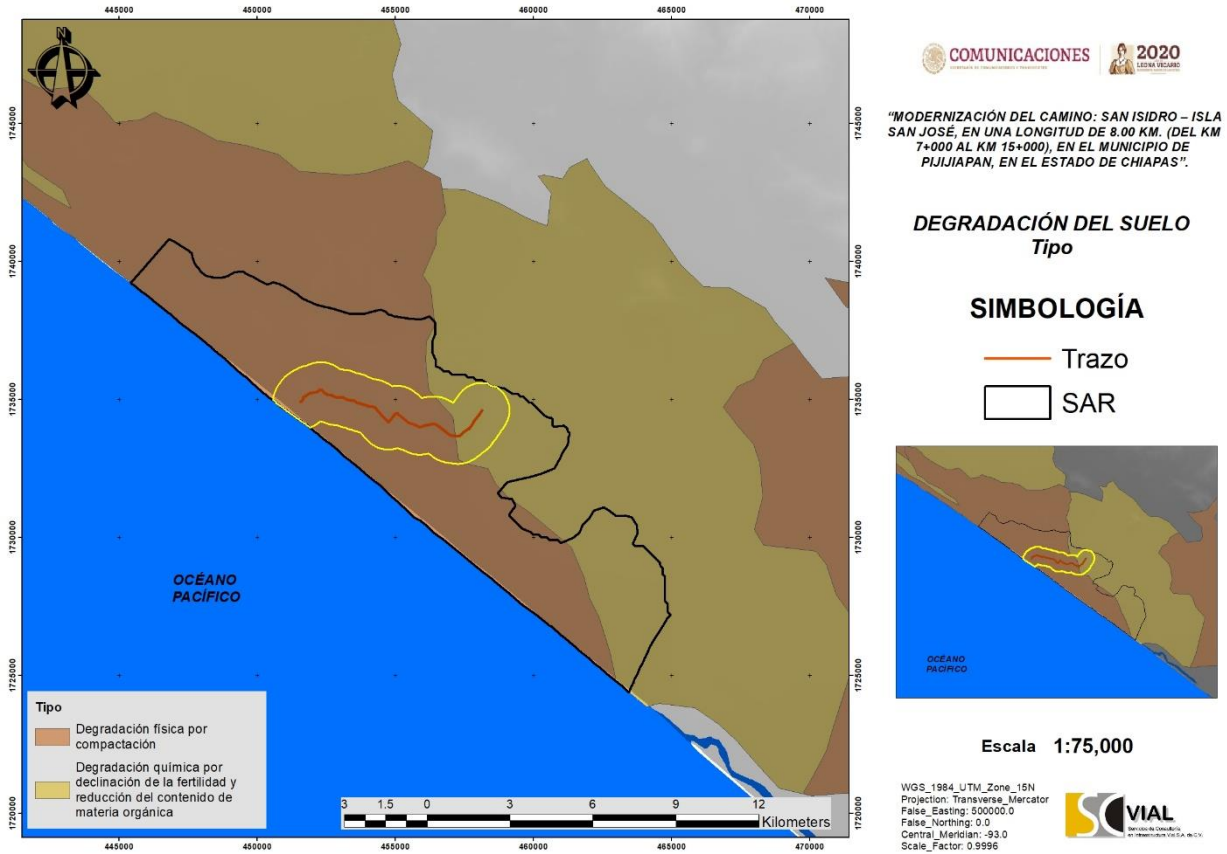


Figura IV. 45. Tipo de degradación del suelo en el SAR del proyecto.

Tabla IV. 16. Causa de degradación del suelo en el SAR del proyecto.

Causa de degradación	SAR		AI	
	Superficie (ha)	Porcentaje	Superficie (ha)	Porcentaje
Sobrepastoreo	6 722.3077	72.17	1 392.5505	75.14
Actividades agrícolas	2 592.6562	27.83	460.6569	24.86
Total	9 314.9639	100.00	1 853.2074	100.00

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

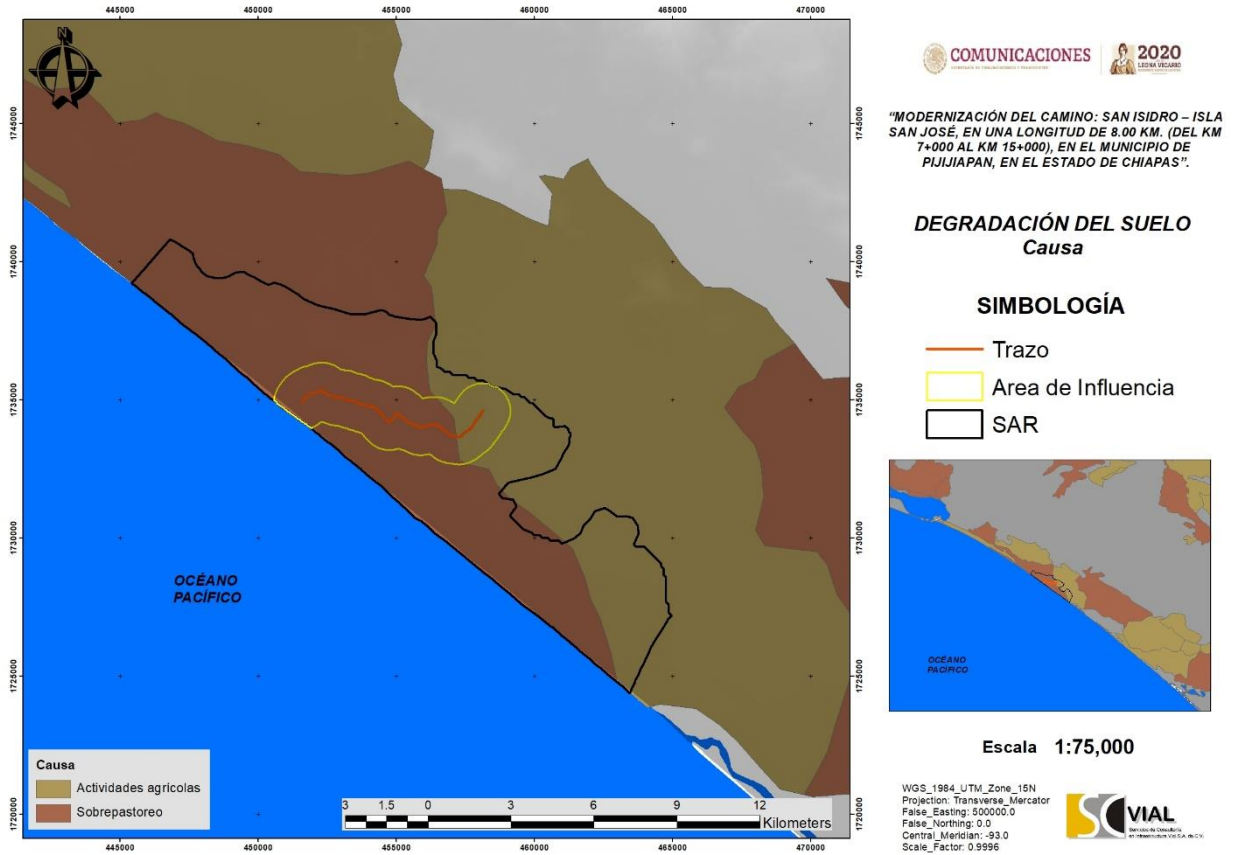


Figura IV. 46. Mapa de causa de degradación del suelo en el SAR del proyecto.

Tabla IV. 17. Grado de degradación del suelo en el SAR del proyecto.

Grado de degradación	SAR		AI	
	Superficie (ha)	Porcentaje	Superficie (ha)	Porcentaje
Ligero	9 314.9639	100.00	1 853.2074	100.00
Total	9 314.9639	100.00	1 853.2074	100.00

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

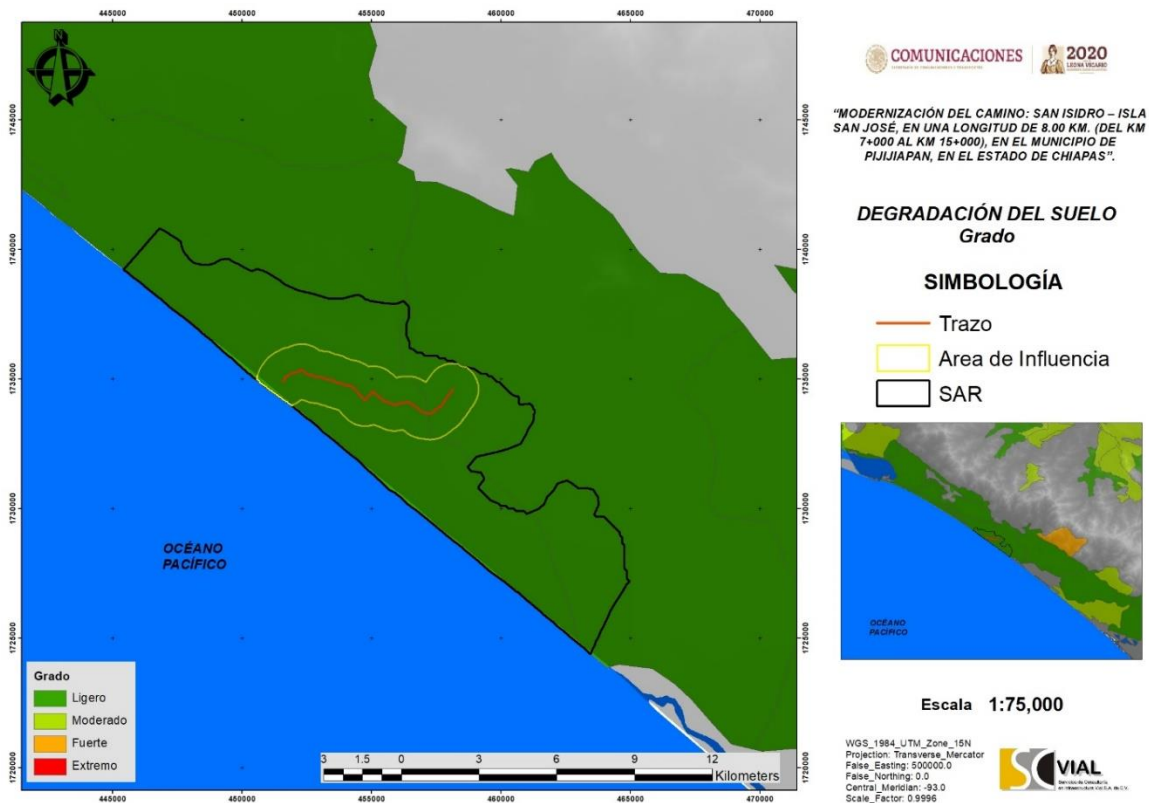


Figura IV. 47. Mapa de grado de degradación del suelo en el SAR del proyecto.

IV.2.1.4.3. Erosión del suelo.

La erosión del suelo es un término común que a menudo se confunde con la degradación del suelo, ya que realmente se refiere a la pérdida absoluta de suelo de la capa superficial y los nutrientes de este. De hecho, la erosión es el efecto más visible de degradación del suelo, pero no cubre totalmente todos sus aspectos. La erosión del suelo se refiere a un proceso natural en zonas montañosas, pero con frecuencia se empeora mediante las malas prácticas de manejo.

Se denomina erosión al proceso de sustracción o desgaste de la roca del suelo intacto (roca madre), por acción de procesos geológicos exógenos como las corrientes superficiales de agua o hielo glaciario, el viento, o los cambios de temperatura. El material erosionado puede ser: por la propia acción del viento, aguas superficiales, glaciares y expansión-contracción térmica por variaciones estacionales o diurnas. En la Figura IV. 48, se muestra que en el sistema ambiental regional del proyecto no se presenta erosión evidente.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

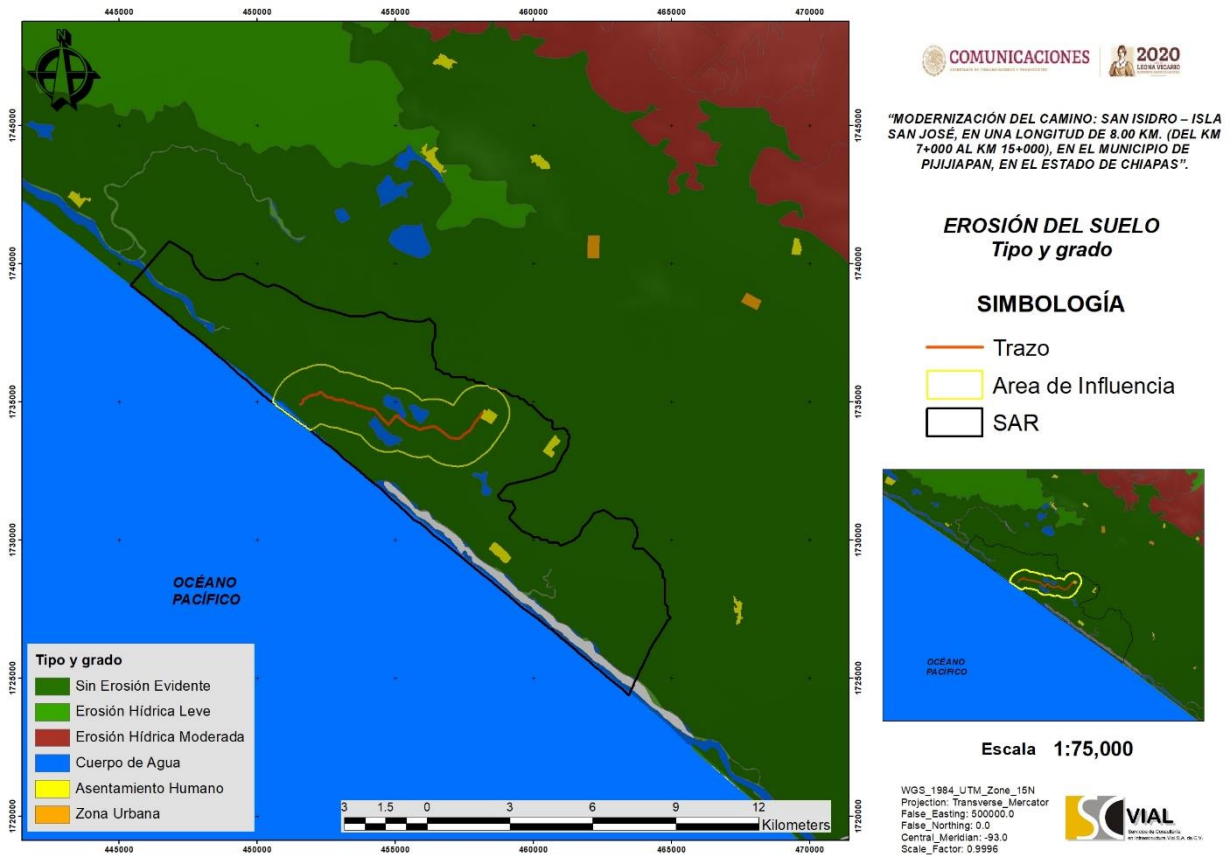


Figura IV. 48. Tipo de erosión que presenta en el SAR.

IV.2.1.5. Hidrología.

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). Las regiones hidrológicas representan los límites naturales de las grandes cuencas de México y se emplean para el cálculo del agua renovable.

El sistema ambiental regional se localiza en la región hidrológica 23 Costa de Chiapas, dentro de la cuenca Río Pijijiapan (RH23C); tanto el SAR como el trazo del proyecto se encuentra en la subcuenca RH23Cd. R. El Porvenir (Tabla IV.18).

Tabla IV. 18. Condiciones hidrográficas del SAR.

Región Hidrológica	Cuenca	Subcuenca	SA		AI	
			Superficie (ha)	Porcentaje	Superficie (ha)	Porcentaje
RH23. Costa de Chiapas	RH23C. R. Pijijiapan y Otros	RH23Cd. R. El Porvenir	9 314.9639	100.00	1 853.2074	100.00

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

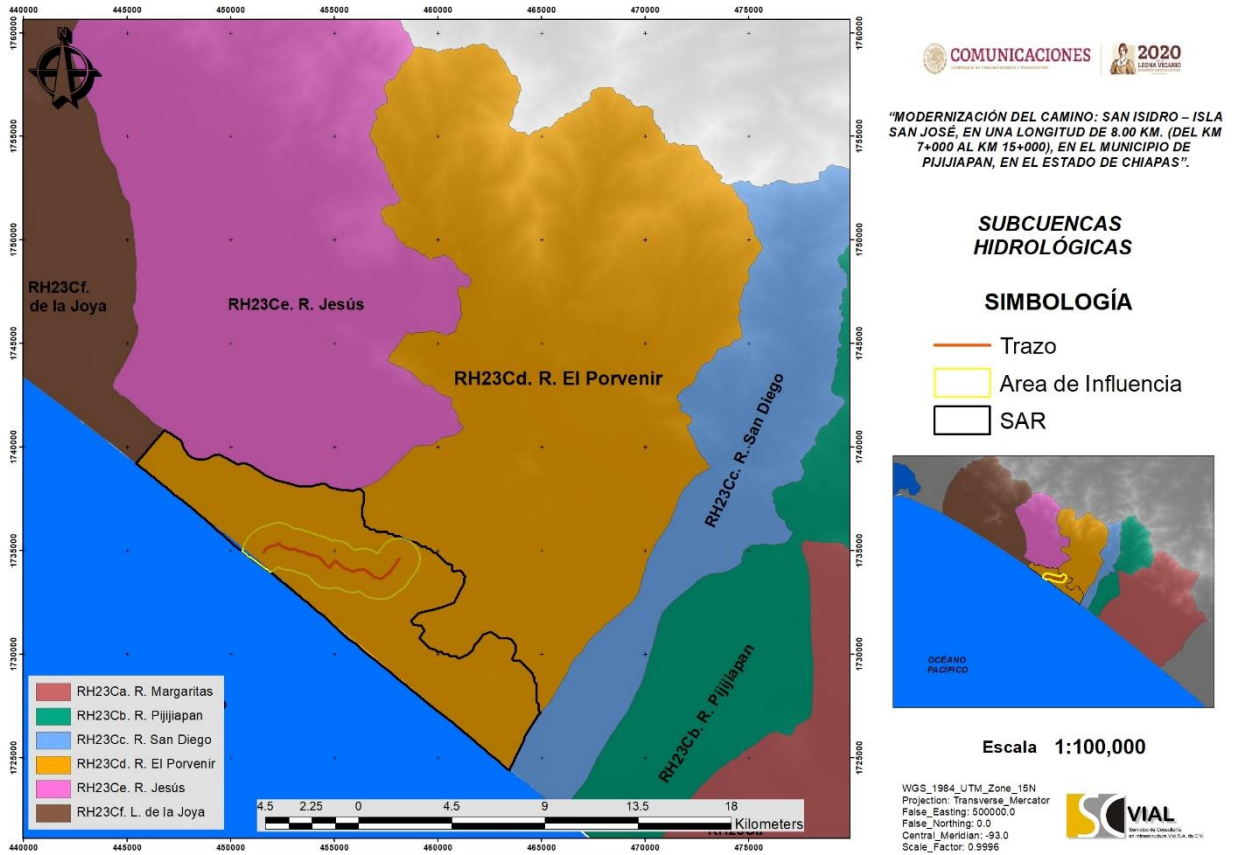


Figura IV. 49. Ubicación del SAR en la subcuenca R. El Porvenir.

IV.2.1.5.1. Hidrología superficial.

La hidrología superficial en la zona del proyecto se caracteriza por presentar varios escurrimientos intermitentes principalmente, así como corrientes perennes del río San Diego, río Frío y La Flor, que desembocan en esteros o lagunas (Figura IV.50), así mismo se observa la presencia de flujos virtuales que conectan el sistema laguna, permitiendo el flujo hidrológico mediante esteros para el desarrollo del manglar. En la Tabla IV.19 se presenta la longitud de los escurrimientos presentes en el SAR y AI del proyecto conforme a la condición de estos.

Tabla IV. 19. Longitud de corrientes en el SAR.

Tipo de corriente	SAR		AI	
	Longitud (m)	Porcentaje	Longitud (m)	Porcentaje
Flujo virtual	39 747.1881	39.88	4728.8109	38.09
Intermitente	52 804.1792	52.98	7685.7997	61.91
Perenne	7 113.1674	7.14	0.0000	0.00
Total general	99 664.5346	100.00	12414.6106	100.00

Conforme a los cuerpos agua, existe un sistema lagunar estuariano compuesto principalmente por la laguna Agua Tendida, El Estero San Miguel, Laguna Madresalito, Estero Tolomita y Estero Chocohuita (Figura IV.49), los cuales presentan condiciones de agua salobre, características de las zonas costeras con vegetación de manglar. En la Tabla IV.20 se

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

presentan las condiciones de los cuerpos de agua tanto en el SAR y en el AI del proyecto, siendo perennes principalmente.

Tabla IV. 20. Cuerpos de agua en el SAR.

Cuerpo de agua	SAR		AI	
	Superficie (ha)	Porcentaje	Superficie (ha)	Porcentaje
Intermitente	407.3780	22.74	25.5357	13.39
Perenne	1 384.1756	77.26	165.2366	86.61
Total general	1 791.5536	100.00	190.7723	100.00

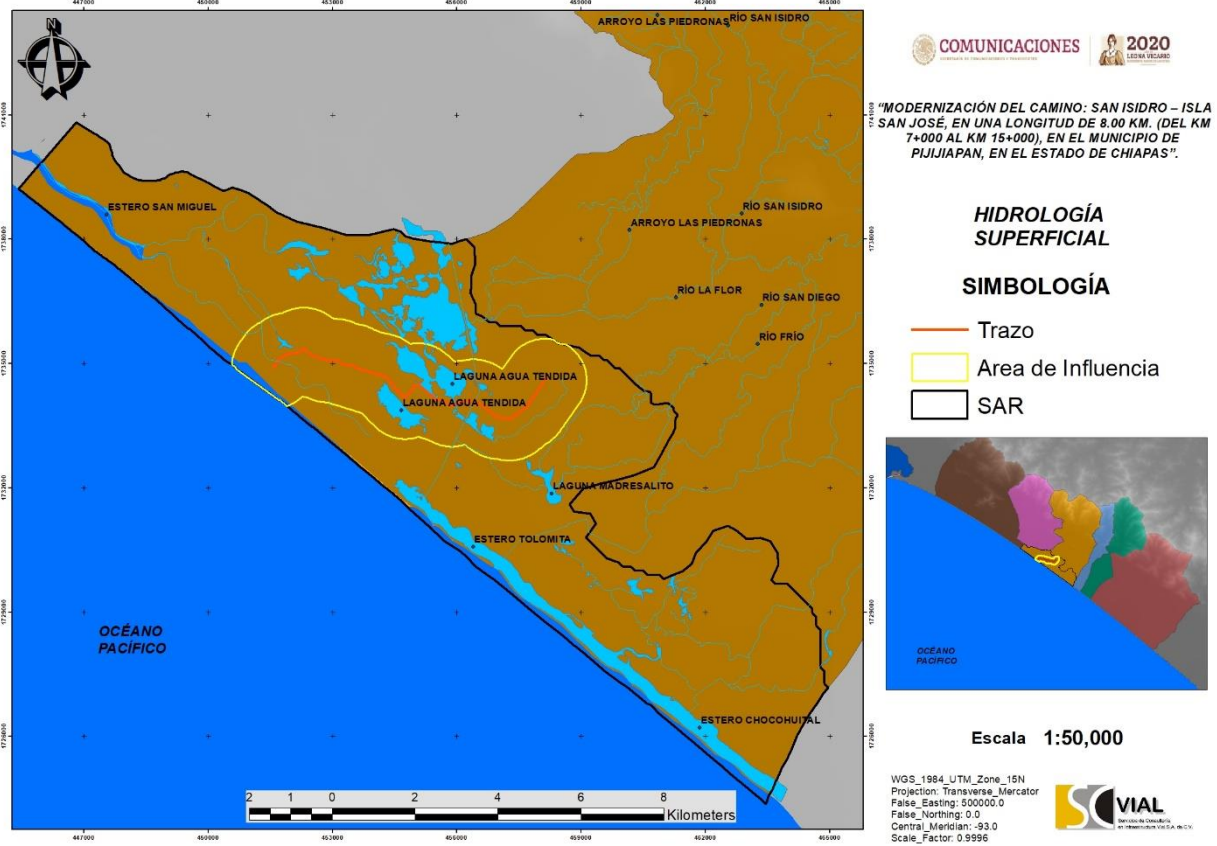


Figura IV. 50. Hidrología superficial en el SAR del proyecto.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

IV.2.1.5.2. Hidrología subterránea.

El sistema ambiental regional y área de influencia del proyecto se localiza en el acuífero Arriaga-Pijijiapan (Figura IV.51).

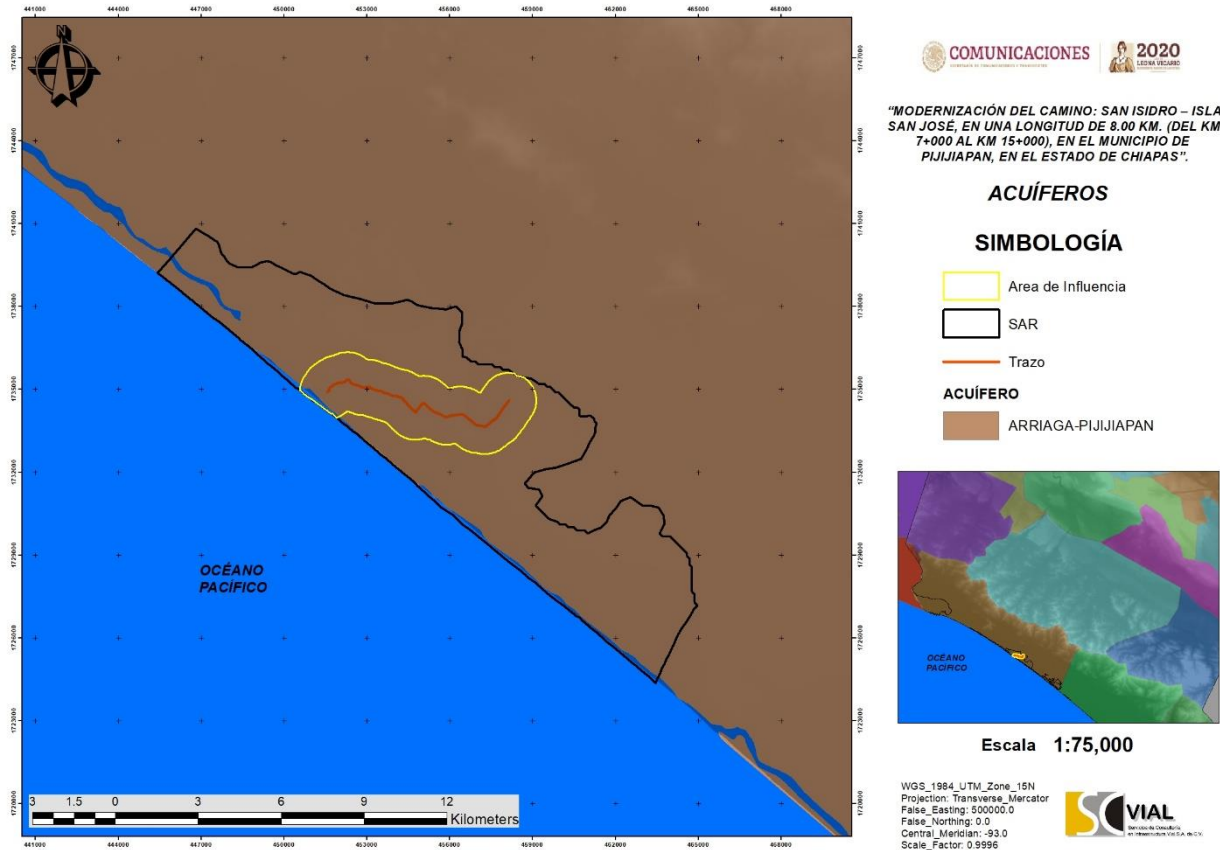


Figura IV. 51. Acuífero del SAR del proyecto.

El Acuífero de Arriaga – Pijijiapan con clave 0711, se localiza en la parte suroeste del Estado de Chiapas, forma parte de la Planicie Costera de Chiapas. Limitado al norte por la Sierra Madre de Chiapas o Macizo de Granítico Chiapas, al sur – suroeste por el Océano Pacífico y Mar Muerto, al este por las comunidades de El Progreso y El Palmarcito, municipio de Pijijiapan y al oeste por el límite entre los Estados de Chiapas y Oaxaca.

El principal drenaje está delineado por los Ríos Lagartero, Zanateco, Los Horcones, Tres Picos (Río Pedregal), Jesús, San Diego y Pijijiapan, los cuales se originan en la vertiente sur de la Sierra Madre de Chiapas o Macizo Granítico de Chiapas, son de cursos cortos y desembocan en el Océano Pacífico.

Dentro de la jurisdicción territorial de este acuífero, se encuentra el Distrito de Temporal Tecnificado No. 020 Margaritas-Pijijiapan. El aprovechamiento de las aguas subterráneas, se destina principalmente para uso agrícola, público urbano y en menor escala, para uso industrial, pecuario, servicios y doméstico. Los usuarios están organizados mediante asociaciones y/o unidades de riego, productores, organismos operadores de agua potable, etc.

El almacenamiento de agua subterránea, está formado fundamentalmente por los materiales de relleno aluvial de la Planicie Costera. La recarga de este acuífero, es por infiltración directa del agua de lluvia sobre la Planicie, así como también de la parte aluvial al pie de las Sierras Cristalinas, en donde las

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

corrientes superficiales pierden velocidad e infiltran una gran parte de su volumen. Las descargas se llevan a cabo por lo somero de los niveles. Debido a las características de los depósitos aluviales y a su funcionamiento hidráulico, este acuífero se considera del tipo libre.

La profundidad del nivel estático, puede observarse que la profundidad de los niveles es en general somera, con profundidades que van de 5 a 2 m, en toda la planicie costera. Las mayores profundidades se encuentran al pie de la sierra y las menores cerca de la línea de costa.

La dirección de flujo tiene una tendencia a seguir la dirección de las corrientes superficiales de la sierra hacia la costa, esta red de flujo muestra que la recarga ocurre principalmente en las estribaciones de la sierra.

La evolución del nivel estático, varía entre -0.5 m en la porción sureste, a +0.5 en las regiones cercanas a la costa. En la proximidad a la sierra, se tiene la tendencia a permanecer sin variación. Esto indica que el acuífero se encuentra en equilibrio y que las fluctuaciones son debidas más a su naturaleza de acuífero libre, donde los niveles varían de acuerdo a las variaciones de la precipitación, que a los efectos del bombeo.

En la Tabla IV.21 se muestra el aprovechamiento por usos del agua subterránea en los municipios del acuífero Arriaga-Pijijiapan, de acuerdo con la información de los archivos de la Gerencia Regional.

Tabla IV. 21. Aprovechamiento del agua por usos en el acuífero Arriaga – Pijijiapan.

Uso	Volumen (Mm ³ /año)	Porcentaje (%)
Servicios	0.076	4.92
Agrícola	14.200	10.41
Servicio urbano	2.800	6.42
Doméstico	0.0003	0.42
Industria	0.300	4.72
Pecuario	0.270	65.09
Total	17.640	100.00

Disponibilidad de agua.

La recarga total media anual (Rt), corresponde con la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero, en forma de recarga natural, más la recarga inducida, que para este caso es de 495.9 Mm³/año.

La descarga natural comprometida, se cuantifica mediante medición de los volúmenes de agua procedentes de manantiales o de caudal base de los ríos alimentados por el acuífero, que son aprovechados y concesionados como agua superficial, así como las salidas subterráneas que deben ser sostenidas para no afectar a las unidades hidrogeológicas adyacentes. Para el caso de la zona en estudio la descarga natural comprometida es de 393.2 Mm³/año.

El volumen anual de extracción, de acuerdo con los títulos de concesión inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPGA), de la Subdirección General de Administración del Agua, al 30 de abril de 2002, es de 21,747,792 m³/año.

La disponibilidad de aguas subterráneas, conforme a la metodología indicada en la norma referida, se obtiene de restar el volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de aguas subterráneas concesionado e inscrito en el REPGA, que de acuerdo con la expresión (3), resultó ser de 80,952,208 m³/año.

$$80,952,208 = 495,900,000 - 393,200,000 - 21,747,792$$

La cifra indica que existe volumen disponible de 80,952,208 m³ anuales para nuevas concesiones en el acuífero de Arriaga-Pijijiapan, Chiapas. En este sentido, para el SAR y AI del proyecto presenta disponibilidad de agua y en condiciones de subexplotado, tal como se muestra en la Figura IV.52.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

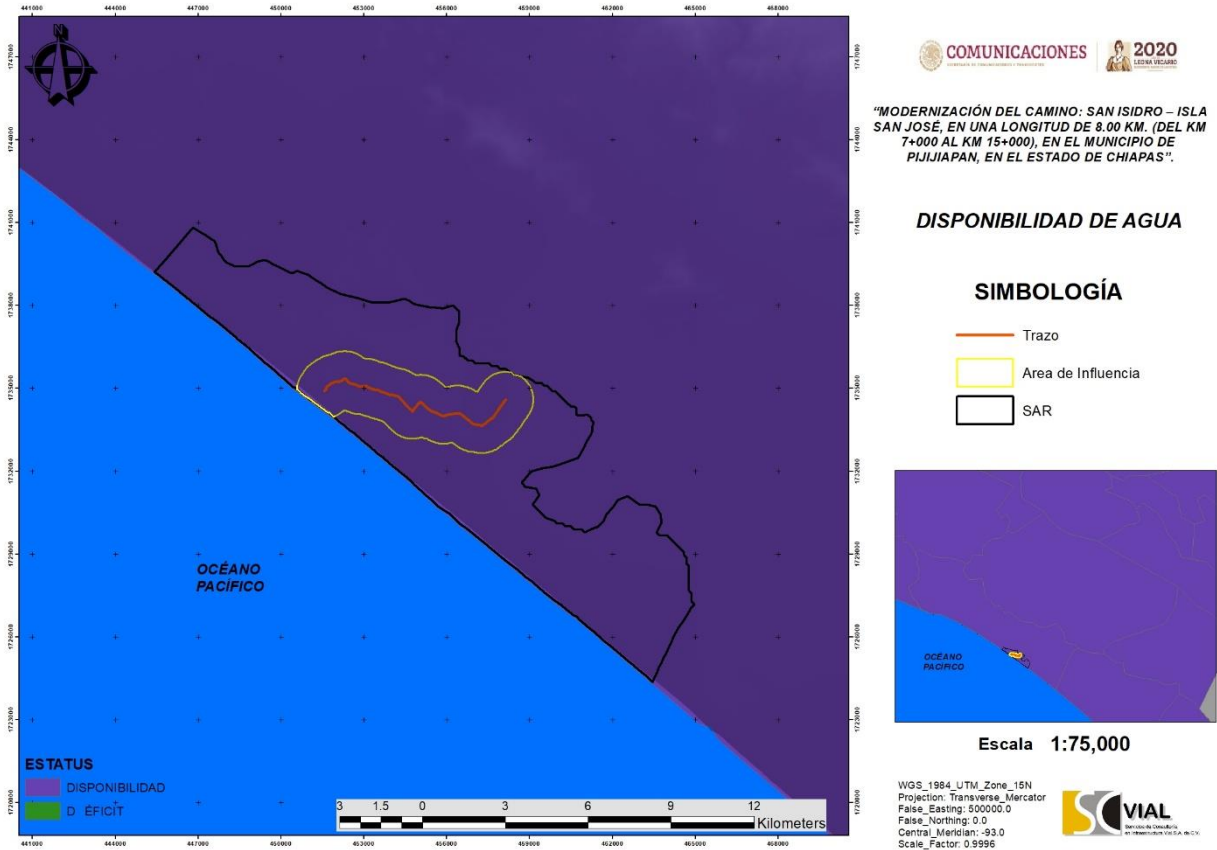


Figura IV. 52. Mapa de disponibilidad de agua en el SAR del proyecto.

Calidad del agua.

La concentración de Sólidos Totales Disueltos, se incrementa de manera paralela a la dirección de flujo de aguas subterráneas, de la sierra hacia el mar, la concentración salina del agua subterránea, se incrementa de 200 ppm al pie de las sierras, a más de 3 000 ppm en algunos sitios. El incremento existente indica, por una parte, la dirección del flujo subterráneo en dirección al mar y por otra, una intrusión salina pobre. Las familias de agua que se presentan en esta región, son: la Bicarbonatada-Cálcica y la Bicarbonatada-Sódica. La calidad del agua de este acuífero, se considera buena y apropiada para su utilización como agua potable, salvo en algunos aprovechamientos en las cercanías de la línea de costa, que corresponden con agua de mediana a mala calidad, por presentar altos contenidos de sales.

IV.2.2. Medio biótico.

Las regiones biogeográficas, identificadas originalmente por el ornitólogo inglés Philip L. Sclater (1829-1913) y el botánico alemán H.G. Adolf Engler (1844–1930), son grandes extensiones con flora y fauna particular debido a su aislamiento durante la deriva continental. Alfred Russell Wallace (1823-1913), naturalista inglés, contribuyó grandemente a la biogeografía con su libro "La Distribución Geográfica de los Animales" en 1876.

En principio se identificaron seis regiones: Paleártica (Europa y Asia), Neártica (Norteamérica), Neotropical (México, Centro y Sudamérica), Etiópica (África), India (Sureste de Asia, Filipinas, Indonesia) y Australiana (Australia y Nueva Guinea). Actualmente se reconocen ocho: se añadió Oceanía (Polinesia, Fiji y Micronesia) y Antártica.

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

México se encuentra en el límite entre dos regiones biogeográfica, la neártica y la neotropical, lo que contribuye a su gran riqueza natural, a su vez se reconocen 19 provincias, mismas que se describen a continuación:

- **apn:** Altiplano norte,
- **aps:** Altiplano sur,
- **bal:** Depresión del Balsas,
- **bc:** Baja California,
- **cab:** Cabo,
- **chi:** Chiapas,
- **clf:** California,
- **gm:** Golfo de México,
- **soc:** Soconusco,
- **oax:** Oaxaca,
- **pac:** Costa del Pacífico,
- **ptn:** Petén,
- **son:** Sonora,
- **sme:** Sierra Madre Oriental,
- **smo:** Sierra Madre Occidental,
- **sms:** Sierra Madre del Sur,
- **tam:** Tamaulipas,
- **env:** Eje Neovolcánico,
- **yuc:** Yucatán.

El proyecto “**Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas**” se localiza en la provincia biogeográfica de Costa del Pacífico.

Provincia del Pacífico. Esta área se extiende desde el Río Piactla hasta Chiapas. Se trata de una franja angosta de planicie costera, cuyo límite superior promedio se ubica en los 400 m de altitud, donde la vegetación de las montañas es predominantemente tropical. La provincia del Pacífico es varias veces interrumpida por la proyección de algunos sistemas montañosos del Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur hacia la costa. En promedio, esta provincia es casi dos veces más ancha del Cabo Corrientes hacia el norte (más o menos 60 km) que la porción ubicada al sur. En esta provincia predominan los climas cálidos subhúmedos (74%), con lluvias de verano que alcanzan entre 500 y 1 500 mm al año; la vegetación típica son selvas caducifolias (60%) y su ecotono con bosques de encinos y pinos, donde dominan los climas semicálidos subhúmedos con lluvias de verano. Esta provincia está sustentada por la distribución de diferentes especies de copales como *Bursera excelsa*. Algunas especies restringen su distribución al norte de Cabo Corrientes (Eje Neovolcánico), como *Asplenium arcanum* (helecho), *Quercus praineana* (encino), *Thamnophis valida valida* (serpiente) y *Urosaurus bicarinatus tuberculatus* (lagartija); otras especies son más características del sur de la costa del Pacífico y penetran a la cuenca del Balsas como *Cheilanthes lozanoi var. lozanoi* (helecho), *Thamnophis valida isabellae* (serpiente) y *Urosaurus bicarinatus anonymorphus*. Muchas otras especies son endémicas de algunas cuencas costeras del Pacífico, como las de los ríos Armería-Coahuayana, Papagayo o Tehuantepec. Un caso especial lo representa la Depresión Central de Chiapas. A pesar de drenar sus aguas hacia el Golfo de México, vía el Río Grijalva, la Depresión Central de Chiapas tiene una biota estrechamente relacionada con las provincias del Pacífico y Balsas. Se trata de un área que, aunque es relativamente poco conocida, se tiene la certeza de estar relacionada con el Pacífico y el Balsas, con las cuales comparte especies como *Bursera bipinnata* y *B. schlechtendalii*. Además, el área está relacionada con toda la Mesoamérica subhúmeda hasta Colombia, en las cuencas del Atrato y el Magdalena,

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

con las que comparte especies como *Bursera graveolens* y *B. tomentosa*; otras especies están compartidas entre la depresión de Chiapas y las selvas bajas de las cuencas del Motagua y el Salinas, en el centro de Guatemala, como *Bursera steyermarkii* y probablemente *B. permollis*. En la medida que este sistema de provincias se modifique, se tendrá que considerar a la Depresión Central de Chiapas como una provincia única que forme parte del Neotrópico subhúmedo de Mesoamérica. Hay varias especies reconocidas como endémicas de esta región; sin embargo, estas son conocidas solo de su localidad tipo, o bien sus registros están sesgados a solo una parte de esta área, tal es el caso de *Bursera longicuspis*, *Beaucarnea goldmanii* y *Agave kewensis* (Agavaceae), *Tillandsia chiapensis* y *T. juerg-rutschmannii* (Bromeliaceae), *Disocactus macdougallii* y *Selenicereus chrysocardium* (cactáceas).

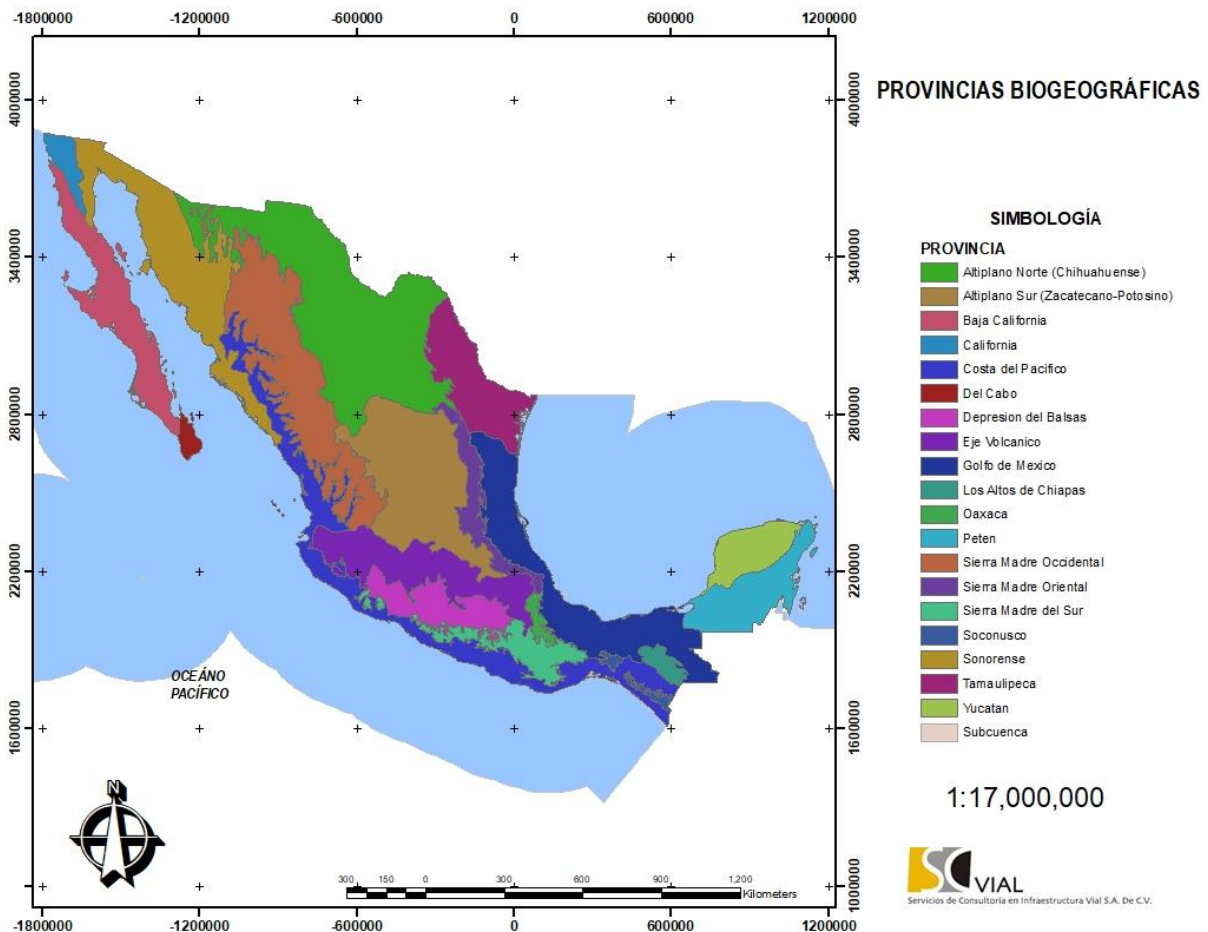


Figura IV. 53. Provincias biogeográficas de México.

IV.2.2.1. Uso de suelo y vegetación.

Los tipos de vegetación, definidos como una comunidad de plantas que comparten un espacio particular, así como afinidad ecológica, florística y fisionómica. Sin embargo, dada la heterogeneidad de México, se debe recordar que en la naturaleza no existen fronteras o límites entre las comunidades vegetales, por lo tanto, se pueden observar zonas denominadas de transición, donde ocurre el cambio de un tipo de vegetación a otro, mezclándose las especies y características que definen a uno con las del otro. Esta situación complica el que los tipos de vegetación puedan ser definidos y descritos con claridad.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

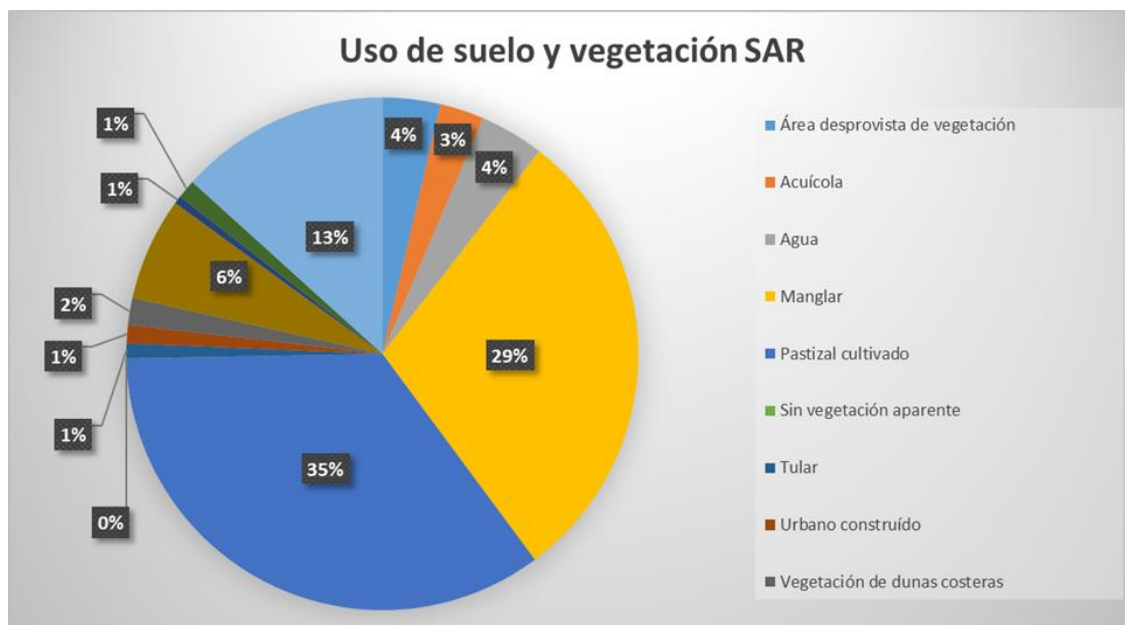
Aunado a lo anterior, se debe considerar, que el hombre modifica su entorno todo el tiempo, sea construyendo nuevas carreteras o áreas urbanas, abriendo terrenos para introducir ganado, cultivando productos agrícolas, etcétera; a la expresión de estas actividades en el ambiente se le conoce como uso del suelo, con lo cual se promueve que la diversidad de la vegetación en conjunción con el uso del suelo que la sociedad humana ejerce, hace que el paisaje esté en continuo cambio.

Para tal efecto, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), ha desarrollado desde hace muchos años cartografía relacionada con la distribución de los tipos de vegetación natural e inducida, así como, conocer las áreas destinadas a las actividades agropecuarias y forestales.

Con base en la información del conjunto de datos vectoriales de uso del suelo y vegetación escala 1:250 000, Serie VI del INEGI, en el sistema ambiental regional la vegetación forestal representa el 53.47% del total. Principalmente vegetación de manglar (29.34%); mientras que el uso agropecuario es de 34.86% (pastizal cultivado), así como un uso acuícola del 2.79%, cuerpos de agua 4.05%, y zonas desprovistas de vegetación de 3.66% de la superficie del SAR.

Tabla IV. 22. Uso de suelo y vegetación en el SAR del proyecto.

Clave	Uso de suelo y vegetación	SAR		AI	
		Superficie (ha)	Porcentaje	Superficie (ha)	Porcentaje
ADV	Área desprovista de vegetación	403.5688	4.33	61.5041	3.32
ACUI	Acuícola	257.9195	2.77		
H2O	Agua	374.4397	4.02	119.4200	6.44
VM	Manglar	2 713.2378	29.13	462.7723	24.97
PC	Pastizal cultivado	3 223.7826	34.61	936.5934	50.54
DV	Sin vegetación aparente	0.9144	0.01		
VT	Tular	86.5083	0.93		
AH	Urbano construido	107.0931	1.15	26.3643	1.42
VU	Vegetación de dunas costeras	159.3635	1.71		
VSA/VM	Vegetación secundaria arbórea de manglar	601.5354	6.46	64.2623	3.47
VSA/SBK	Vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa caducifolia	46.9420	0.50		
VSA/SMQ	Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia	109.3303	1.17		
VSa/VM	Vegetación secundaria arbustiva de manglar	1 230.3285	13.21	182.2909	9.84
	Total general	9 314.9639	100.00	1 853.2074	100.00



"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Figura IV. 54. Distribución porcentual de uso de suelo y vegetación en el SAR.

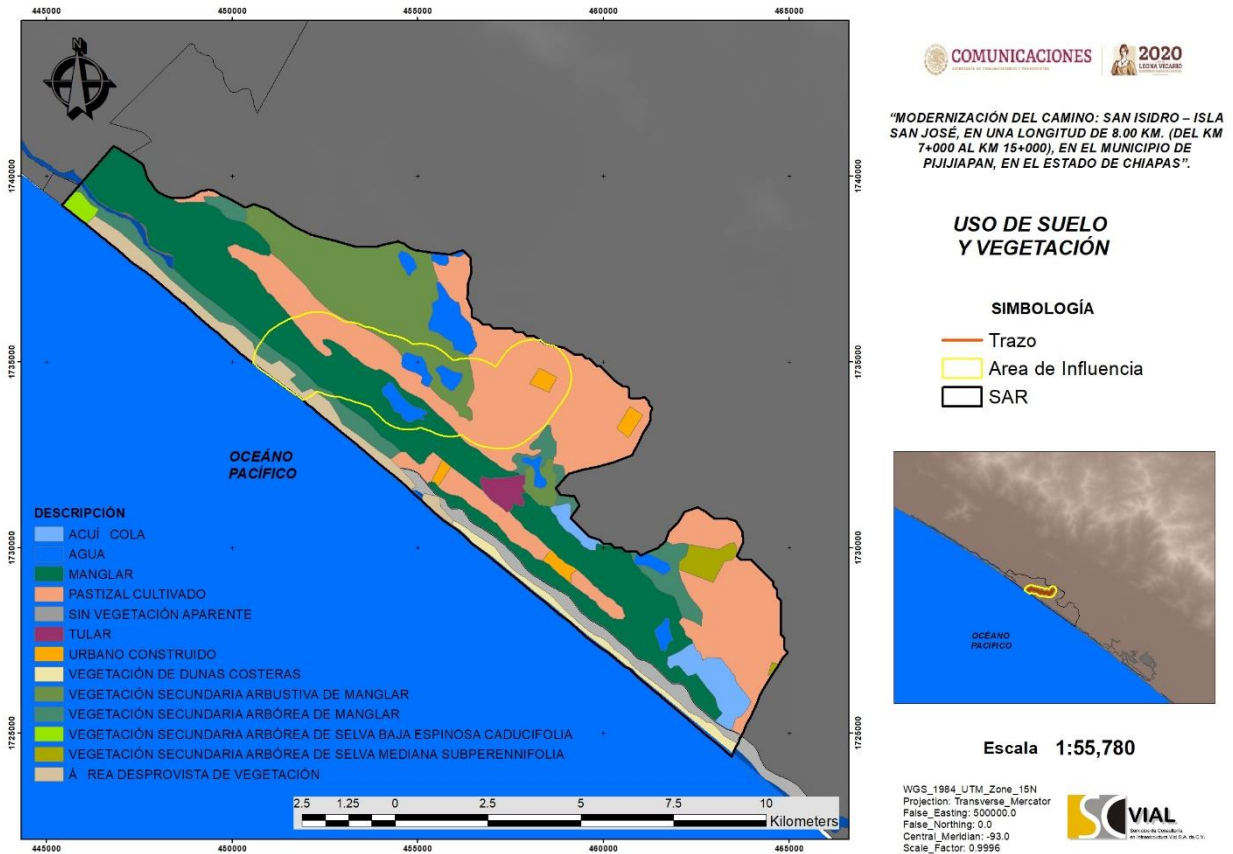


Figura IV. 55. Mapa de uso de suelo y vegetación en el SAR del proyecto.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

IV.2.2.2. Flora.

La demanda del recurso vegetal para el sustento de la población humana en zonas rurales ha causado la pérdida, además de una fuerte conversión de estas comunidades vegetales en áreas agrícolas, pecuarias y asentamientos humanos.

La vegetación forestal predominante en el sistema ambiental está constituida principalmente por Manglar (29%), misma que ha sido modificada por las actividades agropecuarias y de sustento de la población tales destinadas al cultivo de pastizales, cuya superficie abarca un total de 35% del SAR.

La metodología empleada para el análisis de la flora en el sistema ambiental se divide en dos fases, el trabajo de campo y el de gabinete, para el trabajo de campo, dentro de la superficie cercana al proyecto se levantaron 10 sitios de muestreos circulares dirigidos para comparar la riqueza y estructura de las especies de flora en el sistema ambiental.

A continuación, se describe la metodología de muestreo en campo:

- El diseño de muestreo de la vegetación se llevó a cabo conforme a los tipos de vegetación, las condiciones del terreno y la naturaleza del proyecto, de acuerdo con un análisis estadístico que justifique su diseño y tamaño, y que los resultados sean representativos a la vegetación y la superficie de estudio. Conforme a las siguientes dimensiones:
 - En el **sitio de 1000 m²** se mide y registra el arbolado cuyo diámetro normal (DAP) a la altura de 1.3 m sobre la superficie del suelo, sea igual o mayor a 7.5cm. De igual manera se tomará la información del estrato de cactáceas.
 - En el **subsitio de 100 m²**, se mide y registra por especie, la frecuencia y algunas variables cualitativas del repoblado (regeneración natural), cuyas plantas o árboles pequeños tengan como mínimo 25 cm de altura, hasta la altura que alcancen, siempre que su diámetro normal sea menor a 7.5 cm. Así mismo, se registran los individuos de porte arbustivo.
 - En el **subsitio de 1 m²**, se medirán las plantas herbáceas, helechos, musgos, líquenes y otras características de la superficie del suelo presentes en el estrato denominado como herbáceo

Para el trabajo técnico en campo se realizó lo siguiente:

- Ubicación y marcado físico del centro y de los vértices de los sitios de muestreo del estrato herbáceo se ubicaron los vértices que conforman el cuadrante de 1 metro x 1 metro. La georeferenciación se realizó con el uso de un sistema de posicionamiento global (Geoposicionador) marca eTrex® 10 GARMIN. Se hace mención que el rango de error que puede presentar es de $\pm 7m$.
- Es recomendable levantar la información conforme al siguiente orden:
 - a. **Sitio de 1 m²** (estrato herbáceo). Dado que la vegetación evaluada en este sitio es la más frágil y puede verse afectada por el pisoteo al estar levantando los datos del apartado correspondiente, se recomienda que los datos de estos sitios sean los tomados en primer lugar y con el debido cuidado de no remover o alterar la superficie evaluada para evitar grandes diferencias en los datos registrados por el equipo de supervisión. Para el caso de las zonas áridas y semiáridas se consideran también todos aquellos elementos arbustivos nativos e invasores que forman parte de la comunidad muestreada, incluso las plantas arrosietadas, orégano y algunas cactáceas típicas de estas zonas del país.
 - b. **Sitio de 100m²** (estrato arbustivo y renuevo). En el sitio correspondiente al área de 100 m² se registra el número de individuos por especie o género, su condición (vivo o muerto), el porcentaje de la cobertura.
 - c. **Sitio de 1 000 m²** (estrato arbóreo). Información dasométrica para la caracterización del arbolado como género, especie, condición (árbol vivo, muerto en pie o tocón), altura total, altura de fuste limpio, altura comercial (hasta los 10 cm de diámetro del tallo principal y/o ramas secundarias). También se registra el vigor, daño, usos y mercado principal por

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

individuo reportado. Para que una especie sea considerada como parte del arbolado, además de estar incluida en la parcela de 1000 m² debe tener un DAP igual o mayor a 7.5 cm. Para el registro de la información correspondiente al estrato arbóreo debe considerarse algunos aspectos antes de iniciar con el levantamiento de la información solicitada. Para este fin se debe levantar la información de acuerdo con los pasos siguientes:

- Ubicación y marcado físico del centro de la parcela de 1 000 m².
- Delimitar el sitio (17.84 m de radio).
- Estimar el porcentaje de pendiente con la ayuda del clinómetro.
- Con el apoyo de la cuerda compensada se inicia el conteo de los árboles incluidos en el área de los 1 000 m² y con DAP igual o mayor a 7.5 cm. El conteo y numeración de los árboles se inicia del centro del sitio hacia fuera (orientación norte franco) y con sentido de las manecillas del reloj. De esta manera, por árbol numerado, se procede a registrar los datos dasométricos siguientes: género, especie, nombre común, condición, diámetro normal, diámetro de copa, altura total, altura de fuste limpio, altura comercial, vigor, daño, usos y el mercado principal del producto, en caso de registrarse un uso de la especie.

Procesamiento de los datos en gabinete.

Una vez obtenida la información de campo, para obtener los parámetros de biodiversidad que permitieran llevar a cabo un análisis de las condiciones de las especies que conforman la vegetación de los estratos para los dos tipos de vegetación identificados, se estableció la siguiente metodología:

- a. Identificación de las especies representadas en los diferentes estratos. Dicha clasificación se realizó con lo visto en campo (apoyo de guías locales), así como de manuales y literatura especializada.
- b. Determinación de los parámetros estructurales de la comunidad, como número de individuos por hectárea y cobertura de cada comunidad vegetal.
- c. Cálculo de los parámetros de la vegetación, tales como densidad, dominancia, frecuencia; de acuerdo las ecuaciones señaladas en la tabla siguiente.

$$\text{Abundancia absoluta} = \frac{\text{Número total de individuos de la especie } i}{\text{Total de individuos}}$$

$$\text{Abundancia relativa} = \frac{\text{Número total de individuos de la especie } i}{\text{Total de individuos}} * 100$$

$$\text{Frecuencia (F)} = \frac{\text{Número de sitios en los que ocurre la especie } i}{\text{Área muestreada}}$$

$$\text{Frecuencia relativa (FR)} = \frac{\text{Frecuencia de la especie } i}{\sum \text{Frecuencia de todas las especies}} * 100$$

$$\text{Densidad (D)} = \frac{\text{Número de individuos de la especie } i}{\text{Área muestreada}}$$

$$\text{Densidad Relativa (DR)} = \frac{\text{Densidad de la especie } i}{\sum \text{Densidad de todas las especies}} * 100$$

$$\text{Área basal por especie} = \frac{\text{Área basal individuo } i \text{ especie } j}{\text{Número de individuos de la especie } j}$$

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

$$\text{Área basal relativa} = \frac{\text{Área basa de la especie } i}{\sum \text{Área basal de todas las especies}} * 100$$

$$\text{Dominancia absoluta} = \frac{\text{Área basal de la especie}}{\text{Área muestreada}}$$

$$\text{Dominancia relativa} = \frac{\text{Dominancia absoluta de la especie } i}{\sum \text{Dominancia absoluta de todas las especies}} * 100$$

$$\text{Índice de Valor de Importancia (IVI)} = FR + DR + \text{Dominancia relativa}$$

- d) Determinación de la estructura y composición florística, mediante los parámetros señalados en la tabla siguiente:

$$\text{Riqueza (S)} = \text{Número de especies identificadas}$$

$$\begin{aligned} \text{Índice de Shannon – Wiener (H') especie} \\ = (\ln \text{abundancia por especie } i) * (\text{abundancia por especie } i) \end{aligned}$$

$$H' = \sum H' \text{ por especie}$$

$$\text{Diversidad máxima (H' max)} = \ln S$$

$$\text{Equidad (J)} = \frac{H'}{H' \text{ max}}$$

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Ubicación de los sitios de muestreo levantados en la superficie solicitada.

Para la mejor ubicación de los sitios de muestreo levantados en la superficie solicitada, en la Tabla IV.23, se presentan las coordenadas de los cuadrantes que corresponden a los sitios de muestreo para los estratos arbóreo y arbustivo, mismo que se muestran gráficamente en la Figura IV.23

Tabla IV. 23. Coordenada central de los sitios de muestreo de vegetación.

Sitio	Coordenadas	
	X	Y
SAR-01	449427.736	1736374.470
SAR-02	454592.303	1734779.082
SAR-03	453881.626	1733038.079
SAR-04	457730.000	1733921.000
SAR-05	457488.807	1730880.226
SAR-06	460964.334	1729970.722
SAR-07	464286.341	1725252.706
SAR-08	454394.752	1732118.786
SAR-09	457065.000	1732694.000
SAR-10	459282.685	1730943.091

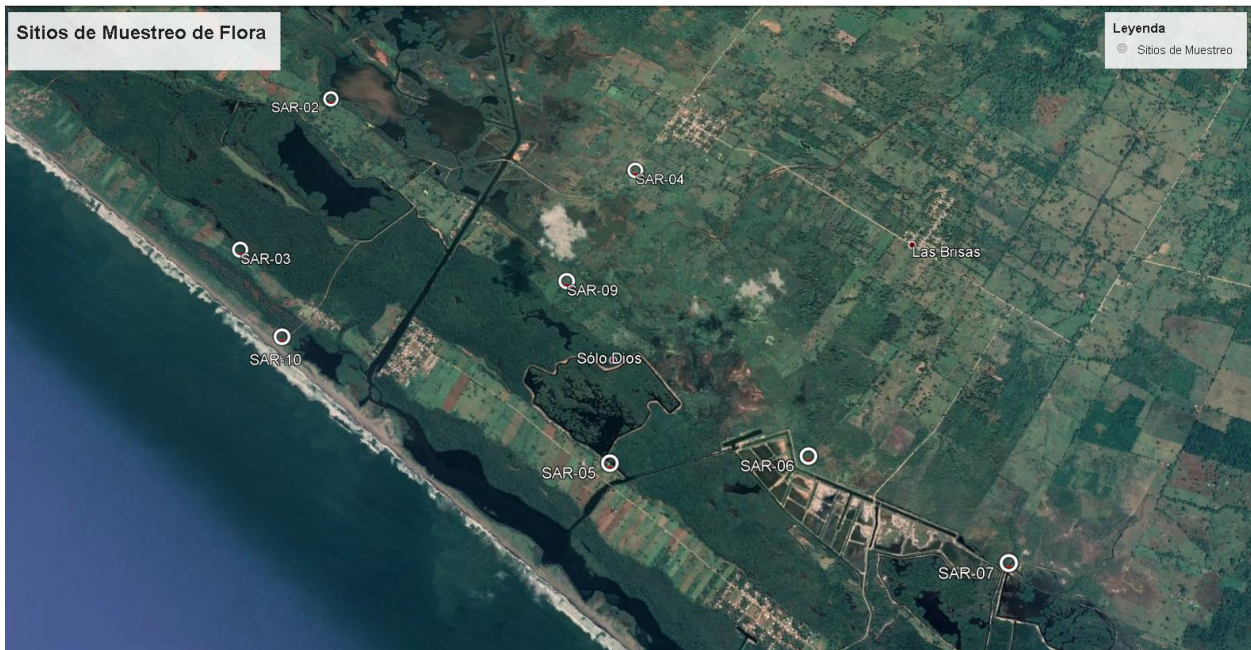


Figura IV. 56. Ubicación de los sitios de muestreo de flora.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Inventario florístico.

Antes de mostrar los resultados de los análisis de flora e índices de diversidad se presenta a continuación el listado de las especies registradas en los muestreos realizados, asimismo se realizó una revisión de los listados de protección y conservación nacional e internacional (Tabla IV.24), entre ellos la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 que, de acuerdo con las especies registradas, se reportan 6 especies bajo alguna categoría de conservación, estando el coyolito (*Reinhardtia gracilis*) y el cedro rojo (*Cedrela odorata*) como especie protegida, el mangle negro (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) en estatus de especie amenazada.

Cabe señalar, que se identificaron 45 especies para los estratos muestreados, distribuidos en 22 familias, siendo *Fabaceae*, la familia que más especies registra, con 9, seguida de *Poaceae* con 6

Tabla IV. 24. Listado florístico de los sitios de muestreo para el proyecto.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estrato	NOM-059
Arecales	Arecaceae	<i>Sabal mexicana</i>	Apachite	Arbóreo	S.E.
Arecales	Arecaceae	<i>Acrocomia mexicana</i>	Coyol	Arbustivo	S.E.
Arecales	Arecaceae	<i>Phoenix canariensis</i>	Palma canaria	Arbustivo	S.E.
Arecales	Arecaceae	<i>Reinhardtia gracilis</i>	Coyolito ventana	Herbáceo	Pr, N.E.
Asterales	Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>	Chipaca	Arbóreo	S.E.
Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Coccoloba caracasana</i>	Papaturro	Arbóreo	S.E.
Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i>	Amaranto	Arbóreo	S.E.
Caryophyllales	Aizoaceae	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	Verdolaga de playa	Arbóreo	S.E.
Fabales	Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje	Herbáceo	S.E.
Fabales	Fabaceae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Guanacaste	Arbóreo	S.E.
Fabales	Fabaceae	<i>Prosopis juliflora</i>	Mezquite	Herbáceo	S.E.
Fabales	Fabaceae	<i>Acacia pennatula</i>	Tepame	Arbóreo	S.E.
Fabales	Fabaceae	<i>Lysiloma acapulcense</i>	Tepehuaje	Arbustivo	S.E.
Fabales	Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	Arbustivo	S.E.
Fabales	Fabaceae	<i>Senna tonduzzi</i>	Retama	Arbustivo	S.E.
Fabales	Fabaceae	<i>Aeschynomene americana</i>	Antejuela/cujicillo	Arbóreo	S.E.
Fabales	Fabaceae	<i>Canavalia rosea</i>	Mate de costa	Arbóreo	S.E.
Fagales	Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i>	Aliso	Arbustivo	S.E.
Lamiales	Acanthaceae	<i>Avicennia germinans</i>	Mangle negro	Arbustivo	A,N.E.
Lamiales	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Anacahuite del Istmo	Arbustivo	S.E.
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysantus</i>	Guayacán	Herbáceo	S.E.
Lamiales	Martyniaceae	<i>Martynia annua</i>	Uña de gato	Arbóreo	S.E.
Malpighiales	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	Arbóreo	A, E
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Codiaeum variegatum</i>	Crotón	Arbóreo	S.E.
Malvales	Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i>	Capulín	Arbóreo	S.E.
Malvales	Malvaceae	<i>Callianthe picta</i>	Farolito	Herbáceo	S.E.
Malvales	Malvaceae	<i>Hisbiscus clypeatus</i>	Jol/taman ch'iich'	Arbóreo	S.E.
Malvales	Malvaceae	<i>Melochia nodiflora</i>	Malva	Arbóreo	S.E.
Malvales	Malvaceae	<i>Ceiba petanra</i>	Ceiba	Arbóreo	S.E.
Rosales	Moraceae	<i>Brosimum allicastrum</i>	Ramón	Arbóreo	S.E.
Myrtales	Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle Blanco	Arbóreo	A,N.E.
Myrtales	Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i>	Mangle botoncillo	Arbóreo	A,N.E.
Poales	Poaceae	<i>Lasiacis ruscifolia</i>	Carricillo	Herbáceo	S.E.
Poales	Cyperaceae	<i>Cyperus unioides</i>	Papirillo	Herbáceo	S.E.
Poales	Poaceae	<i>Sporobolus dominguensis</i>	Pasto coral	Herbáceo	S.E.
Poales	Poaceae	<i>Panicum maximum</i>	Pasto de Guinea	Herbáceo	S.E.
Poales	Poaceae	<i>Jouvea pilosa</i>	Pasto de playa	Herbáceo	S.E.
Poales	Poaceae	<i>Cynodon plectostachyus</i>	Pasto Estrella	Herbáceo	S.E.
Poales	Poaceae	<i>Digitaria eriantha</i>	Pasto Pangola	Arbustivo	S.E.
Poales	Cyperaceae	<i>Bulbostylis paradoxa</i>	S/N	Herbáceo	S.E.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estrato	NOM-059
Rosales	Cannabaceae	<i>Trema micranthum</i>	Capulín	Arbóreo	S.E.
Sapindales	Meliaceae	<i>Swietenia humilis</i>	Caobilla	Arbóreo	S.E.
Sapindales	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro rojo	Arbustivo	Pr, N.E.
Sapindales	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	Herbáceo	S.E.
Arecales	Areaceae	<i>Attalea rostrata</i>	Corozo	Arbóreo	S.E.

S.E.= Sin Estatus, Pr= Protegido,
N.E. =No Endémico, A=
Amenazado

Tabla IV. 25. Individuos por estrato

Estrato	Especies
Arbóreo	22
Arbustivo	10
Herbáceo	13

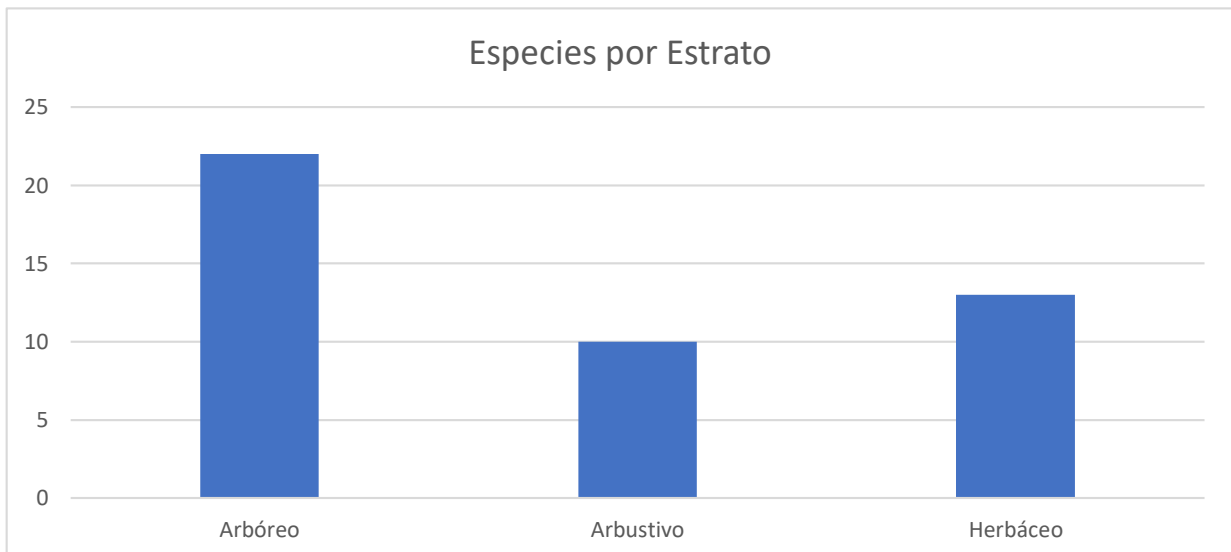


Figura IV. 57. Distribución gráfica de individuos por estrato.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Tabla IV. 26. Especies por familia.

Familia	Número de Especies
Asteraceae	1
Aizoaceae	1
Amaranthaceae	1
Polygonaceae	1
Fabaceae	9
Betulaceae	1
Acanthaceae	1
Bignoniaceae	1
Boraginaceae	1
Martynaceae	1
Euphorbiaceae	1
Rhizophoraceae	1
Malvaceae	4
Muntingiaceae	1
Combretaceae	2
Cannabaceae	1
Burseraceae	1
Meliaceae	2
Arecaceae	5
Cyperaceae	2
Poaceae	6
Moraceae	1

Figura IV. 58. Distribución gráfica de especies por familia.



Análisis de la diversidad de flora silvestre en la superficie solicitada.

La diversidad de especies es un tema central tanto en ecología de comunidades como en biología de la conservación. Su estudio ha adquirido mayor relevancia en los últimos años debido a su posible relación con el funcionamiento de los ecosistemas y por su modificación como resultado de actividades humanas (Maclaurin y Sterelny, 2008). Se requiere medir la diversidad porque, como en cualquier ciencia, las medidas permiten describir los componentes del sistema bajo estudio y hacer comparaciones entre sistemas (Maclaurin y Sterelny, 2008).

De la información antes presentada (abundancias en los sitios de muestreo) se parte para la obtención de los análisis de flora e índices de biodiversidad.

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

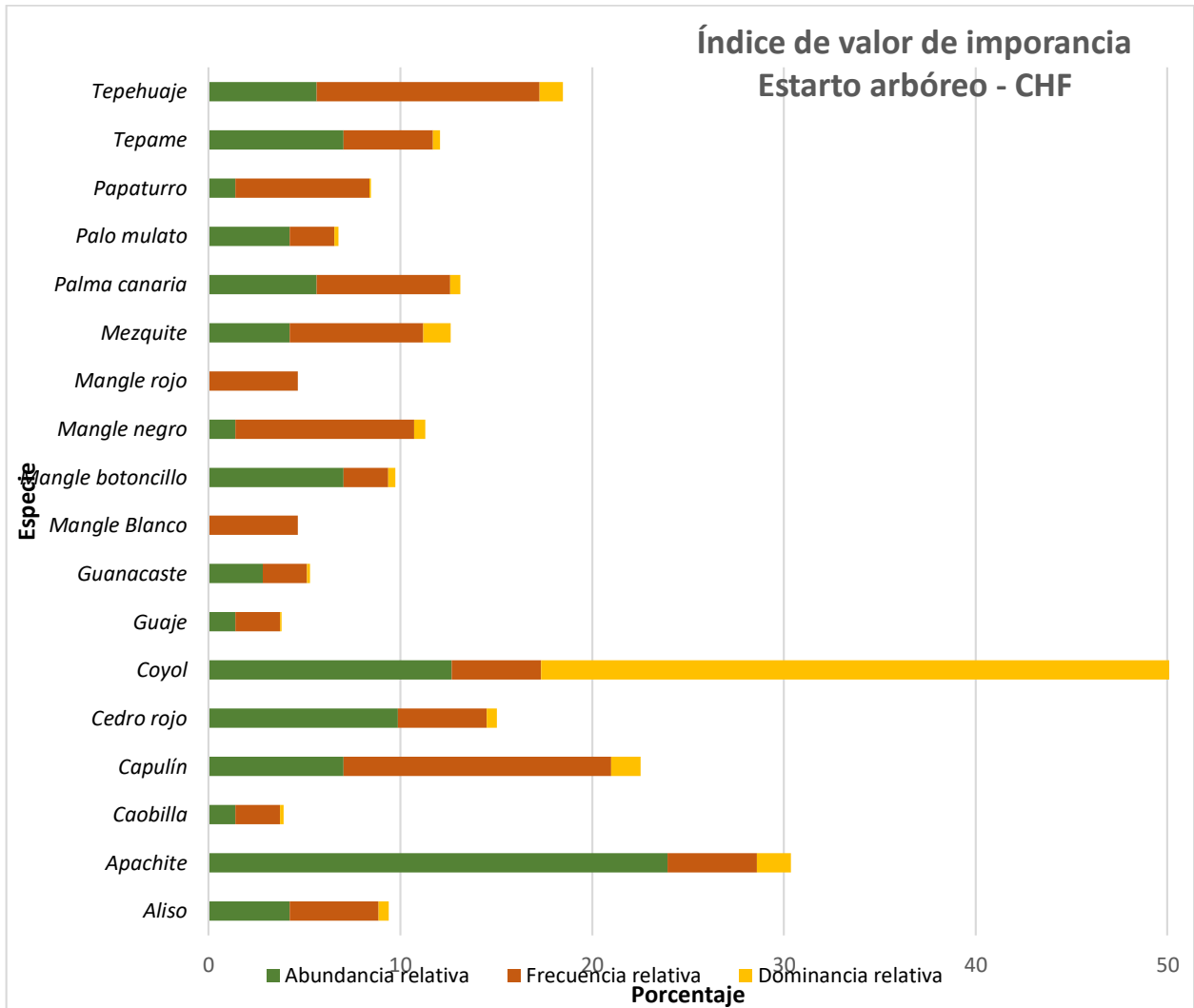
Estrato arbóreo

Para el estrato arbustivo se registraron 22 especies que pertenecen a 13 familias. El registro de individuos para los sitios de muestreo fue de 159 individuos de los cuales 17 pertenecen a *Sabal mexicana*.

Tabla IV. 27. Especies encontradas en los muestreos del SAR.

No.	Familia	Nombre común	Nombre científico	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010
1	<i>Fabaceae</i>	Tepame	<i>Acacia pennatula</i>	Sin categoría
2	<i>Arecaceae</i>	Coyol	<i>Acrocomia mexicana</i>	Sin categoría
3	<i>Betulaceae</i>	Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	Sin categoría
4	<i>Acanthaceae</i>	Mangle negro	<i>Avicennia germinans</i>	Amenazada/no endémica
5	<i>Burseraceae</i>	Palo mulato	<i>Bursera simaruba</i>	Sin categoría
6	<i>Meliaceae</i>	Cedro rojo	<i>Cedrela odorata</i>	Protegida/ no endémica
7	<i>Polygonaceae</i>	Papaturro	<i>Coccoloba caracasana</i>	Sin categoría
8	<i>Combretaceae</i>	Mangle botoncillo	<i>Conocarpus erectus</i>	Amenazada/no endémica
9	<i>Fabaceae</i>	Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Sin categoría
10	<i>Combretaceae</i>	Mangle Blanco	<i>Laguncularia racemosa</i>	Amenazada/no endémica
11	<i>Fabaceae</i>	Guaje	<i>Leucaena leucocephala</i>	Sin categoría
12	<i>Fabaceae</i>	Tepehuaje	<i>Lysiloma acapulcense</i>	Sin categoría
13	<i>Muntingiaceae</i>	Capulín	<i>Muntingia calabura</i>	Sin categoría
14	<i>Arecaceae</i>	Palma canaria	<i>Phoenix canariensis</i>	Sin categoría
15	<i>Fabaceae</i>	Mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>	Sin categoría
16	<i>Rhizophoraceae</i>	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	Amenazada/endémica
17	<i>Arecaceae</i>	Apachite	<i>Sabal mexicana</i>	Sin categoría
18	<i>Arecaceae</i>	Corozo	<i>Attalea rostrata</i>	Sin categoría
19	<i>Meliaceae</i>	Caobilla	<i>Swietenia humilis</i>	Sin categoría
20	<i>Moraceae</i>	Ramón	<i>Brosimum allicastrum</i>	Sin categoría
21	<i>Malvaceae</i>	Ceiba	<i>Ceiba petandra</i>	Sin categoría
22	<i>Cannabaceae</i>	Capulín	<i>Trema micranthum</i>	Sin categoría

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."



"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

De acuerdo con los resultados del estrato arbóreo evaluado para este tipo de vegetación, se obtuvo un índice de diversidad Shannon-Wiener de 0.8986 dato que nos dice que este estrato se considera como diversidad BAJA. Se estimó una diversidad máxima calculada de 3.0910 lo que indica que a esta comunidad le faltan 2.1925 puntos para alcanzar la máxima diversidad potencial. En la Tabla IV.28 se pueden observar los resultados para especie y los totales.

Tabla IV. 28. Valoración de biodiversidad estrato arbustivo.

No.	Nombre común	Nombre científico	Número de individuos	Frecuencia relativa	Densidad relativa	Dominancia relativa	IVI
1	Tepame	<i>Acacia pennatula</i>	7	4.0146	4.4026	2.1592	10.5764
2	Coyol	<i>Acrocomia mexicana</i>	9	4.0146	5.6605	6.2462	15.9214
3	Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	3	4.0146	1.8868	0.9254	6.8268
4	Mangle negro	<i>Avicennia germinans</i>	9	8.0292	5.6605	2.7761	16.4658
5	Palo mulato	<i>Bursera simaruba</i>	4	2.0073	2.5158	1.2338	5.7569
6	Cedro rojo	<i>Cedrela odorata</i>	10	4.0146	6.2895	3.0846	13.3887
7	Papaturro	<i>Coccoloba caracasana</i>	1	6.0219	0.6289	0.3577	7.0086
8	Mangle botoncillo	<i>Conocarpus erectus</i>	14	2.0073	8.8053	4.3184	15.1310
9	Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	2	2.0073	1.2579	0.6169	3.8821
10	Mangle Blanco	<i>Laguncularia racemosa</i>	13	4.0146	8.1763	4.0099	16.2009
11	Guaje	<i>Leucaena leucocephala</i>	8	2.0073	5.0316	2.4676	9.5065
12	Tepehuaje	<i>Lysiloma acapulcense</i>	10	10.0365	6.2895	6.9403	23.2662
13	Capulín	<i>Muntingia calabura</i>	1	8.0292	0.6289	0.3085	8.9666
14	Palma canaria	<i>Phoenix canariensis</i>	4	6.0219	2.5158	2.7761	11.3138
15	Mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>	6	6.0219	3.7737	11.5671	21.3627
16	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	14	4.0146	8.8053	6.7475	19.5674
17	Apachite	<i>Sabal mexicana</i>	17	4.0146	10.6921	5.2437	19.9505
18	Corozo	<i>Attalea rostrata</i>	8	4.0146	5.0311	3.3584	12.4041
19	Caobilla	<i>Swietenia humilis</i>	3	4.0146	1.8865	1.2593	7.1603
20	Ramón	<i>Brosimum allicastrum</i>	7	4.0146	4.4013	26.4422	34.8581
21	Ceiba	<i>Ceiba petandra</i>	3	4.0146	1.8861	2.9970	8.8977
22	Capulín	<i>Trema micranthum</i>	6	3.6496	3.7737	4.1642	11.5875
		Total	159	100.0000	100.0000	100.0000	300.0000

S	22	Índice de Diversidad	0.8986
H*Max	3.0910	Equidad	0.2907
Índice de Margalef	3.1427	Índice de Simpson	0.9975
Diferencia	2.1925		

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Estrato arbustivo.

Para el estrato arbustivo se registraron 10 especies que pertenecen a 8 familias. El registro de individuos para los sitios de muestreo fue de 234 individuos de los cuales 54 pertenecen a *Amaranthus spinosus*, misma que presenta el índice de valor de importancia más alto (65.3846), valor que deriva del dato más alto de dominancia y densidad relativa. La especie con menor porcentaje de IVI es *Callianthe picta* (13.2479) valor que fue obtenido por su baja densidad y dominancia relativa (Figura IV.46).

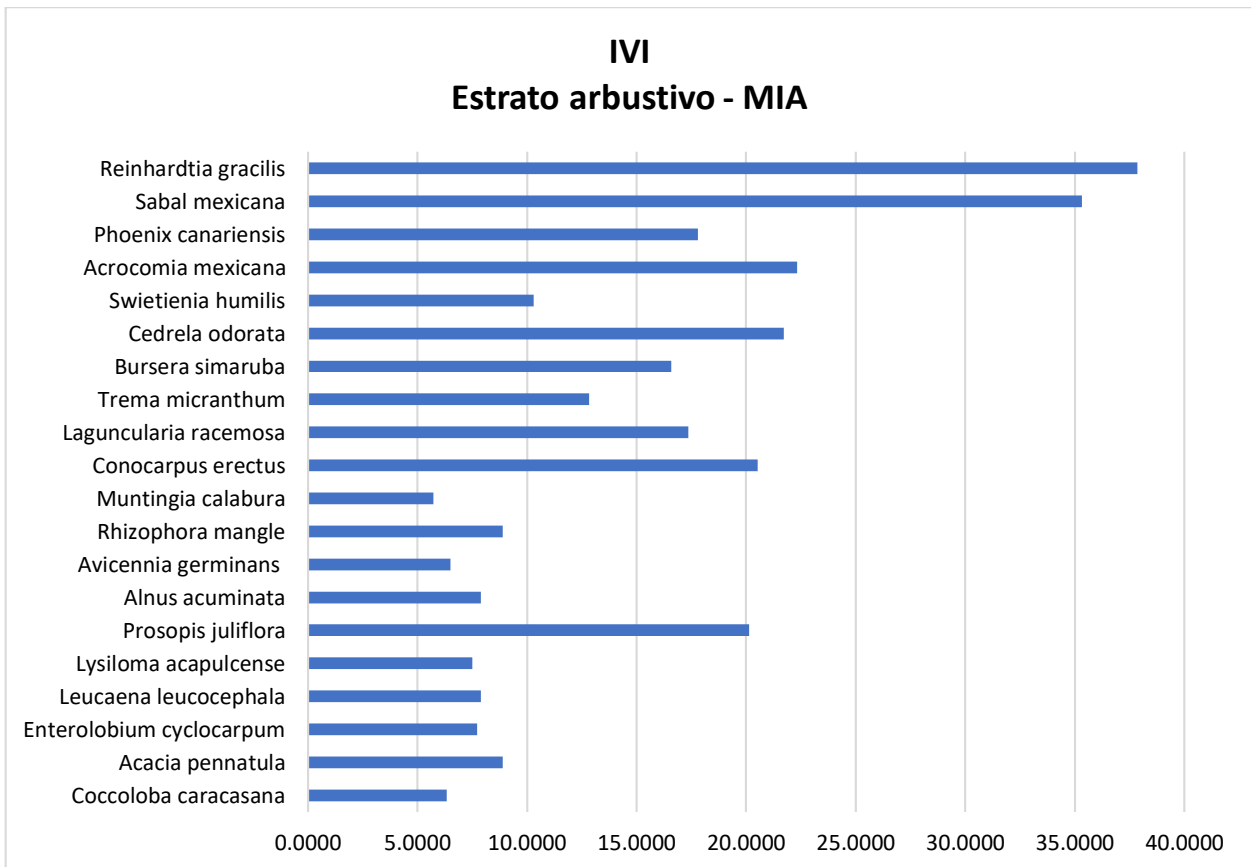


Figura IV. 59. Índice de valor de importancia en el estrato arbustivo

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

De acuerdo con los resultados del estrato arbustivo evaluado para este tipo de vegetación, se obtuvo un índice de diversidad Shannon-Wiener de 22.1157 dato que nos dice que este estrato se considera como diversidad NORMAL. Se estimó una diversidad máxima calculada de 2.3026 lo que indica que a esta comunidad le faltan 0.0.1869 puntos para alcanzar la máxima diversidad potencial. En la Tabla IV.29 se pueden observar los resultados para especie y los totales.

Tabla IV. 29. Valoración de biodiversidad estrato arbustivo.

No.	Nombre común	Nombre científico	Número de individuos	Frecuencia relativa	Densidad relativa	Dominancia relativa	IVI (%)
1	Amaranto	<i>Amaranthus spinosus</i>	54	19.2308	23.0769	23.0769	65.3846
2	Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	11	7.6923	4.7009	4.7009	17.0940
3	Retama	<i>Senna tonduzzi</i>	16	19.2308	6.8376	6.8376	32.9060
4	Guayacán	<i>Handroanthus chrysantus</i>	12	3.8462	5.1282	5.1282	14.1026
5	Anacahuite del Istmo	<i>Cordia alliodora</i>	14	7.6923	5.9829	5.9829	19.6581
6	Uña de gato	<i>Martynia annua</i>	42	19.2308	17.9487	17.9487	55.1282
7	Crotón	<i>Codiaeum variegatum</i>	28	3.8462	11.9658	11.9658	27.7778
8	Farolito	<i>Callianthe picta</i>	11	3.8462	4.7009	4.7009	13.2479
9	Jol/taman ch'iich'	<i>Hisbiscus cliypeatus</i>	20	7.6923	8.5470	8.5470	24.7863
10	Coyolito ventana	<i>Reinhardtia gracilis</i>	26	7.6923	11.1111	11.1111	29.9145
		Total	234	100.0000	100.0000	100.0000	300.0000

S	10	Índice de Diversidad	2.1157
H'Max	2.3026	Equidad	0.9188
Índice de Margalef	1.6472	Índice de Simpson	0.8577
Diferencia	0.1869		

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Estrato herbáceo.

Con base a los datos obtenidos para el estrato herbáceo se registró un total de 13 especies que pertenecen a 6 familias. El registro de individuos para los sitios de muestreo fue de 107 individuos de los cuales 33 individuos pertenecen a *Cynodon plectostachyus* misma que registró el índice de valor de importancia mayor (65.3859). Las especies *Canavalia rosea* y *Bulbostylis paradoxa* registra 2 individuos cada una, a su vez reportan el menor índice de valor de importancia (11.1457), las cuales presenta los valores más bajos de densidad y dominancia relativa.

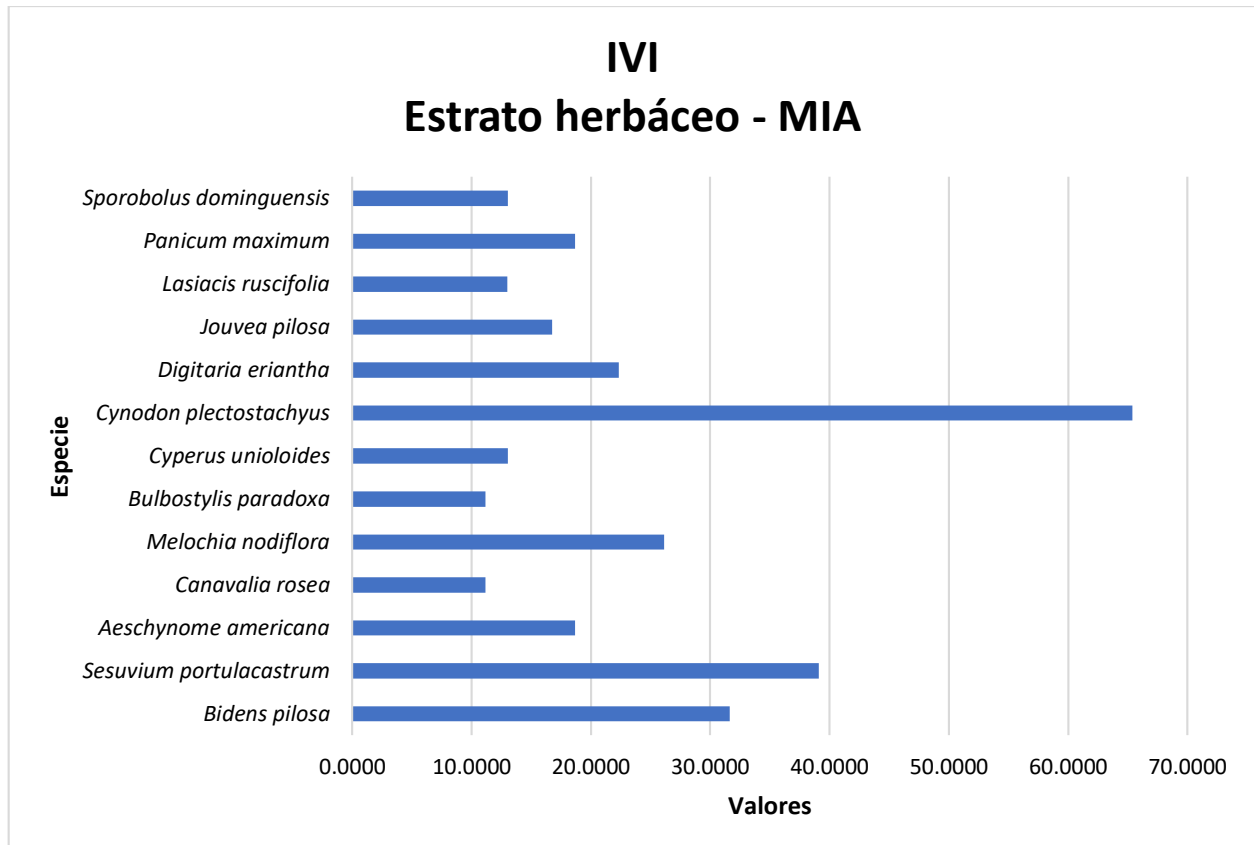


Figura IV. 60. Índice de valor de importancia del estrato herbáceo.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

De acuerdo con estos resultados del grupo de herbáceas evaluado para este proyecto el índice de diversidad de Shannon-Wiener resultó en 2.2215, con lo que se puede asumir que se trata de una comunidad florística medianamente diversa, con una equidad de 0.8661. La diversidad máxima, calculada con el logaritmo natural de la riqueza de especies, se estima en 2.5649, lo que indica que a esta comunidad le faltan tan solo 0.3434 puntos para alcanzar la máxima diversidad potencial para el grupo de las herbáceas. En la Tabla IV.30 se pueden observar los resultados para cada especie y los totales.

Tabla IV. 30. Valoración de biodiversidad estrato herbáceo.

1	Nombre común	Nombre científico	Número de individuos	Frecuencia relativa	Densidad relativa	Dominancia relativa	IVI
1	Chipaca	<i>Bidens pilosa</i>	9	14.8148	8.4112	8.4112	31.6372
2	Verdolaga de playa	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	11	18.5185	10.2804	10.2804	39.0793
3	Antejuela/cujicillo	<i>Aeschynome americana</i>	8	3.7037	7.4766	7.4766	18.6570
4	Mate de costa	<i>Canavalia rosea</i>	2	7.4074	1.8692	1.8692	11.1457
5	Malva	<i>Melochia nodiflora</i>	12	3.7037	11.2150	11.2150	26.1336
6	S/N	<i>Bulbostylis paradoxa</i>	2	7.4074	1.8692	1.8692	11.1457
7	Papirillo	<i>Cyperus unioides</i>	5	3.7037	4.6729	4.6729	13.0495
8	Pasto Estrella	<i>Cynodon plectostachyus</i>	33	3.7037	30.8411	30.8411	65.3859
9	Pasto Pangola	<i>Digitaria eriantha</i>	6	11.1111	5.6075	5.6075	22.3261
10	Pasto de playa	<i>Jouvea pilosa</i>	5	7.4074	4.6729	4.6729	16.7532
11	Carricillo	<i>Lasiacis ruscifolia</i>	1	11.1111	0.9346	0.9346	12.9803
12	Pasto de Guinea	<i>Panicum maximum</i>	8	3.7037	7.4766	7.4766	18.6570
13	Pasto coral	<i>Sporobolus dominguensis</i>	5	3.7037	4.6729	4.6729	13.0495
		Total	107	100.0000	100.0000	100.0000	300.0000

S	13	Índice de Diversidad	2.2215
H'Max	2.5649	Equidad	0.8661
Índice de Margalef	2.5680	Índice de Simpson	0.8530
Diferencia	0.3434		

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

En conclusión, la vegetación forestal predominante en el sistema ambiental es el manglar, misma que se encuentra en un alto grado de perturbación por las actividades agropecuarias en la zona del proyecto, así como por las actividades extractivas para diferentes usos por parte de los habitantes de Pijijiapan; siendo, de esta manera que, las especies que se analizaron las representativas de esta comunidad vegetal presente en el estado de Chiapas

Conforme al análisis de los índices de biodiversidad, el estrato herbáceo, es el más representativo en la zona, al presentar el valor de Índice Shannon – Wiener y Diversidad Máxima más altos, lo que significa que tiene una mayor distribución y uniformidad, esto principalmente a las condiciones naturales de clima, precipitación, temperatura y suelo de la región.

La diversidad en la zona del proyecto, de manera general para los tipos de vegetación y los estratos analizados, es MEDIA, lo que significa que la riqueza y abundancia de la flora es diversa hasta cierto punto.

Por lo tanto, la afectación a la vegetación en la zona del proyecto será poco significativa y no se verán afectadas zonas de manglar, ya que la condición de afectación de la obra no alterará masas vegetales compactas, sino que se pretende rehabilitar y modernizar un camino existente, por lo que el impacto será mínimo por la construcción del proyecto.

Tabla IV. 31. Resumen de los índices de diversidad biológica por estrato.

Estrato	S	H'Max	Índice de Margalef	Diferencia	Índice de Diversidad	Equidad	Índice de Simpson
Arbóreo	22	3.091	3.1427	2.1924	0.8985	0.29069	0.9975
Arbustivo	10	2.3025	1.6471	0.1868	2.1157	0.9188	0.8577
Herbáceo	13	2.5649	2.568	0.3434	2.2215	0.8661	0.853

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

IV.2.2.3. Fauna.

Por su variedad de ecosistemas, el número de especies de flora y fauna silvestre, además de sus endemismos, a México se le cataloga como un país poseedor de megadiversidad biológica y existen zonas particularmente ricas en especies, por ejemplo, en el sureste, los estados de Oaxaca, Veracruz y Chiapas son los más ricos a nivel nacional en especies de vertebrados, plantas vasculares y artrópodos.

Está claro también que Chiapas ha sido desde sus orígenes una región megadiversa y un importante punto de evolución y dispersión de varios grupos biológicos, principalmente por la posición geográfica en la que se encuentra.

En cuanto a la fauna de vertebrados, Chiapas presenta cerca del 35% de los vertebrados mesoamericanos.

Tabla IV. 32. Diversidad faunística de Chiapas (CONABIO, 2008.)

Clase	Número de Especies
Artrópodos	4,582
Anfibios	117
Reptiles	224
Aves	565
Mamíferos	205

Para la herpetofauna de Chiapas, se han registrado 117 especies de anfibios, lo que representa un porcentaje del 34.8% de todas las especies registradas en el territorio nacional. Dentro de las especies presentes en el área que abarca el estado de Chiapas, destacan por su importancia biológica, como ecológica, se pueden nombrar a la *Rana brownorum*, *Smilisca baudini*, *Eleutherodactylus spp.*, *Bufo marinus*, *B. valliceps*, *Plectrohyla matudai*, y especies endémicas entre las que se puede mencionar a *Plectrohyla pycnochila*, *Dendrotriton megarhinus*, *Ixalotriton niger* entre otras.

En cuanto a reptiles, Chiapas es considerado el segundo estado con mayor diversidad del país. Las 224 especies representan el 31% de la fauna de reptiles del país. Del total de especies que posee el estado, 159 están consideradas endémicas para Mesoamérica y 16 de ellas solo se encuentran en el estado.

Las principales especies que se presentan en el territorio estatal son: cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*) y el cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreleti*), la boa o mazacuata (*Boa constrictor*) y muchas especies de culebras y lagartijas entre las que se pueden mencionar a *Coniophanes bipunctatus*, *Drymobius margaritiferus*, *Ninia sebae*, varias especies del género *Leptophis* y *Geophis* entre otros.

Las aves son uno de los grupos más estudiados en Chiapas, y se reporta que se encuentra un 65% de la diversidad nacional, lo que incluye 108 especies con algún estatus de protección ante la normatividad mexicana.

La mastofauna del estado está considerada como una fuente importante para la actividad cinegética y posee 205 especies que representan el 44.3% de las especies registradas para el país. Dentro de las especies de mamíferos que han visto reducidos sus espacios naturales debido a la transformación de sus hábitats y una disminución sustancial de sus poblaciones por el comercio, la cacería de subsistencia e ilegal se encuentran el jaguar (*Panthera onca*), el ocelote (*Leopardus pardalis*), el senzo (Tayassu pecari), el tapir (*Tapirus bairdii*), varias especies de conejos (*Sylvilagus floridanus*, *S. brasiliensis*).

El sitio de proyecto se encuentra dentro del municipio de Pijijiapan, a x km del área natural protegida del triunfo y la reserva de la Biosfera La encrucijada. Esta última tiene características similares al área del proyecto, ya que ambas se encuentran en zona donde existen manglares (ecosistemas en peligro de extinción), sin embargo, cuenta con otros tipos de vegetación tanto subacuática, vegetación de dunas costeras y palmares, selva subperennifolia, popal, tular, selva caducifolia, zapotonal y vegetación flotante

Debido a la diversidad de vegetación y usos de suelo, el sitio de proyecto puede presentar una amplia variabilidad de nichos ecológicos que se ven ocupados por un gran número de especies faunísticas que,

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

según las características del medio, pudieran observarse dentro de los polígonos del proyecto o en el SAR del mismo.

Tabla IV. 33. Listado potencial de fauna en el sistema ambiental regional (avifauna).

Nombre común	Especie	Estatus en NOM-059-SEMARNAT-2010
Ampelis americano	<i>Bombycilla cedrorum</i> ²	No Enlistado
Águila solitaria	<i>Buteogallus solitarius</i> ²	En peligro de Extinción, no endémica
Aura	<i>Cathartes aura</i> ⁵	No Enlistado
Azulillo pintado	<i>Passerina ciris</i> ²	Protección especial
Bolsero	<i>Icterus pustulatus</i> ²	Protección especial, endémica
Búho	<i>Aegolius ridgwayi</i> ²	Protección especial, no endémica
Carroñero común	<i>Coragyps atratus</i> ³	No Enlistado
Garza cucharón, cuate	<i>Cochlearius cochlearius</i> ⁵	No Enlistado
Cerceta aliazul	<i>Anas discors</i> ⁵	No Enlistado
Cerceta aliverde	<i>Anas crecca</i> ⁵	No Enlistado
Cerquerito	<i>Zonotrichia capensi</i> ^{2 3}	No Enlistado
Chorcha	<i>Icterus sclateri</i> ³	No Enlistado
Cigüeña americana	<i>Mycteria americana</i> ⁵	Protección especial, no endémica
Colibrí canela	<i>Amazilia beryllina</i> ⁵	No Enlistado
Colibrí corona azul	<i>Amazilia cyanocephala</i> ^{2 5}	No Enlistado
Colibrí frente verde	<i>Amazilia viridifrons</i> ²	No Enlistado
Colorín Azul	<i>Passerina cyanea</i> ²	No Enlistado
Colorín pecho naranja	<i>Passerina leclancherii</i> ²	No Enlistado
Cormorán oliváceo	<i>Phalacrocorax brasiliauns</i> ⁵	No Enlistado
Cucarachero nuquirrufo, Chupahuevo	<i>Campylorhynchus rufinucha</i> ²	No Enlistado
Cuco ardilla	<i>Piaya cayana</i> ²	No Enlistado
Culebra cavadora oaxaqueña	<i>Adelphicos latifasciatus</i> ²	Protección especial, endémica
Fragata magnífica	<i>Fregata magnificens</i> ⁵	No Enlistado
Garcilla de tular	<i>Ixobrychus exilis</i> ⁵	Protección especial, no endémica
Garcita morena	<i>Egretta caerulea</i> ⁵	No Enlistado
Garcita rojiza	<i>Ardea rufescens</i> ⁵	No Enlistado
Garcita verde	<i>Butorides virescens</i> ⁵	No Enlistado
Garrapatero, Garza	<i>Bubulcus ibis</i> ^{2 3 5}	No Enlistado
Garza cándida	<i>Agamia agami</i> ⁵	Protección especial, no endémica
Garza pie dorado	<i>Egretta thula</i> ⁵	No Enlistado
Garza tigre mexicana	<i>Tigrisoma mexicanum</i> ⁵	Protección especial, no endémica
Garza tricolor	<i>Egretta tricolor</i> ⁵	No Enlistado
Garzón blanco	<i>Ardea alba</i> ⁵	No Enlistado
Garzón cenizo	<i>Ardea herodias</i> ⁵	Protección especial, endémica
Garzón rayado	<i>Tigrisoma lineatum</i> ⁵	No Enlistado
Gavilán americano	<i>Accipiter striatus</i> ²	Protección especial, no endémica
Gavilán de cooper	<i>Accipiter cooperii</i> ²	Protección especial, no endémica
Golondrina cabecinegra	<i>Notiochelidon pileata</i> ²	Protección especial, no endémica
Golondrina de manglar	<i>Tachycineta albilinea</i> ²	No Enlistado
Gorrión	<i>Campylopterus hemileucurus</i> ²	No Enlistado
Halcón cernícalo	<i>Falco sparverius</i> ⁵	No Enlistado
Halcón Harris	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Protección especial, no endémica
Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	Protección especial, no endémica
Ibis blanco	<i>Eudocimus albus</i> ⁵	No Enlistado
Ibis espátula rosada	<i>Ajaia ajaia</i> ⁵	No Enlistado
Lechuza de campanario	<i>Tyto alba</i> ⁵	No Enlistado
Luis	<i>Pitangus sulphuratus</i>	No Enlistado
Martín pescador	<i>Chloroceryle americana</i> ⁵	No Enlistado
Matraca chiapaneca	<i>Campylorhynchus chiapensis</i> ^{2 4}	No Enlistado
Mulato pechiblanco	<i>Melanotis hypoleucus</i> ²	No Enlistado
Pájaro bandera	<i>Trogon elegans</i> ²	No Enlistado

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Nombre común	Especie	Estatus en NOM-059-SEMARNAT-2010
Pajuil	<i>Penelopina nigra</i> ^{2 4}	En peligro de Extinción, no endémica
Paloma morada	<i>Columba flaviviridis</i> ²	No Enlistado
Pato aguja	<i>Anhinga anhinga</i> ⁵	No Enlistado
Pato bobo café	<i>Sula leucogaster</i> ⁵	No Enlistado
Pato chalcuan	<i>Anas americana</i> ⁵	No Enlistado
Pato cucharón	<i>Anas clypeata</i> ⁵	No Enlistado
Pato golondrino	<i>Anas acuta</i> ⁵	No Enlistado
Pato mexicano	<i>Anas platyrhynchos</i> ⁵	Amenazada, endémica
Pato Pinto	<i>Anas strepera</i> ⁵	No Enlistado
Pava cojolita	<i>Penelope purpurascens</i> ²	Amenazada, no endémica
Pavón	<i>Oreophasis derbiana</i> ⁴	En peligro de Extinción, no endémica
Pedrete azul	<i>Nycticorax violaceus</i> ⁵	No Enlistado
Pedrete gris	<i>Nycticorax nycticorax</i> ⁵	No Enlistado
Pedrete tropical	<i>Botaurus pinnatus</i> ⁵	Amenazada
Pelicano blanco	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i> ⁵	No Enlistado
Pelicano pardo	<i>Pelecanus occidentalis</i> ⁵	Amenazada, no endémica
Perico aliverde	<i>Psittacara holochlorus</i> ²	No Enlistado
Perico verde	<i>Eupsittula canicularis</i> ²	No Enlistado
Quetzal	<i>Pharomachrus moccino</i> ^{2 4}	En peligro de Extinción, no endémica
Tangara chiapaneca, tangara de alas azules	<i>Tangara cabasini</i> ⁴	En peligro de Extinción, no endémica
Tecolotito serrano	<i>Glaucidium brasilianum</i> ²	No Enlistado
Tinamú canelo	<i>Crypturellus cinnamomeus</i> ⁵	Protegido
Toquí pinto	<i>Pipilo erythrophthalmus</i> ²	No Enlistado
Tortolita roja	<i>Columbina passerina</i> ³	No Enlistado
Vencejo acollarado	<i>Streptoprocne zonaris</i> ²	No Enlistado
Vencejo nucablanca	<i>Streptoprocne semicollaris</i> ²	No Enlistado
Zambullidor menor	<i>Tachybaptus dominicus</i> ⁵	Protección especial, no endémica
Zambullidor orejudo	<i>Podiceps nigricollis</i> ⁵	No Enlistado
Zambullidor pico pinto	<i>Podilymbus podiceps</i> ⁵	No Enlistado
Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i> ²	No Enlistado
Zopilote rey	<i>Sarcoramphus papa</i> ^{2 4}	En peligro de Extinción, no endémica

Tabla IV. 34. Listado potencial de fauna en el sistema ambiental regional (mamíferos).

Nombre común	Especie	Estatus en NOM-059-SEMARNAT-2010
Ardilla gris	<i>Sciurus aureogaster</i> ^{2 5}	No Enlistado
Ardilla orejona	<i>Sciurus variegatoides</i> ⁵	Protección especial, no endémica
Armadillo	<i>Dasyopus novemcinctus</i> ^{1 5}	No Enlistado
Cacomixtle	<i>Bassariscus sumichrasti</i> ²	Protección especial, no endémica
Coatí	<i>Nasua nasua</i> ⁵	No Enlistado
Comadreja	<i>Mustela frenata</i> ³	No Enlistado
Conejo	<i>Sylvilagus floridanus</i> ³	No Enlistado
Falso vampiro orejón	<i>Chrotopterus auritus</i> ²	Amenazada, no endémica
Guaqueque alazán	<i>Dasyprocta punctata</i> ⁵	No Enlistado
Guaqueque negro	<i>Dasyprocta mexicana</i> ⁵	No Enlistado
Jabalí	<i>Tayassu tajacu</i> ^{1 5}	No Enlistado
Jaguar	<i>Panthera onca</i> ^{2 4 5}	En peligro de Extinción, no endémica
Leoncillo	<i>Herpailurus yagouarundi</i> ^{2 5}	Amenazada, no endémica
Mapache	<i>Procyon lotor</i> ⁵	No Enlistado
Mapache, Tlalcoyote	<i>Taxidea taxus</i> ¹	Amenazada, no endémica
Mono araña	<i>Ateles geoffroyi</i> ^{2 4 5}	Protección especial, no endémica
Murcielago de charrteras	<i>Sturnira ludovici</i> ²	No Enlistado
Murcielago de charrteras	<i>Sturnira lilium</i> ²	No Enlistado
Murcielago frugivoro tolteca	<i>Dermanura tolteca</i> ²	No Enlistado
Murciélago frutero	<i>Artibeus jamaicensis</i> ²	No Enlistado
Murcielago labio verrugoso	<i>Trachops cirrhosus</i> ²	Amenazada, no endémica

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Nombre común	Especie	Estatus en NOM-059-SEMARNAT-2010
Murcielago rabón de Geoffroy	<i>Anoura geoffroyi</i> ²	No Enlistado
Musaraña de Saussure	<i>Sorex saussurei</i> ²	Amenazada, endémica
Ocelote	<i>Leopardus pardalis</i> ⁵	En peligro de Extinción, no endémica
oso colmenero, oso hormiguero	<i>Tamandua mexicana</i> ^{2 5}	En peligro de Extinción
Perrito de agua	<i>Lontra longicaudis</i> ²	Amenazada, no endémica
Puerco espín	<i>Sphiggurus mexicanus</i> ^{2 5}	No Enlistado
Rata de campo	<i>Liomys salvini</i> ⁵	No Enlistado
Ratón abazon	<i>Heteromys nelsoni</i> ²	Protección especial, no endémica
Ratón acuático	<i>Rheomys mexicanus</i> ²	Protección especial, endémica
Ratón guatemalteco	<i>Peromyscus guatemalensis</i> ²	No Enlistado
Ratón mexicano	<i>Peromyscus mexicanus</i> ²	No Enlistado
Tapir	<i>Tapirus bairdii</i> ^{2 4}	En peligro de Extinción, no endémica
Tejón, andasolo, coatí	<i>Nasua narica</i> ^{1 2}	Amenazada, endémica
Tigre, Puma	<i>Puma concolor</i> ⁴	No Enlistado
Tigrillo, Margay, Leoncillo	<i>Leopardus wiedii</i> ^{2 5}	En peligro de Extinción, no endémica
Tlacuache	<i>Didelphis marsupialis</i> ³	No Enlistado
Tlacuache	<i>Didelphis virginiana</i> ⁵	No Enlistado
Tlacuache cuatro ojos	<i>Philander opossum</i> ⁵	No Enlistado
Tuza	<i>Geomys bursarius</i> ³	No Enlistado
Tuza	<i>Orthogeomys grandis</i> ⁵	No Enlistado
Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i> ^{1 5}	No Enlistado
Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i> ²	No Enlistado
Zorrillo	<i>Spilogale gracilis</i> ¹	No Enlistado

Tabla IV. 35. Listado potencial de fauna en el sistema ambiental regional (herpetofauna).

Nombre común	Especie	Estatus en NOM-059-SEMARNAT-2010
Abaniquillo amarillo	<i>Anolis lemurinus</i> ⁵	No Enlistado
Anolis Adornado de Chiapas	<i>Anolis anisolepis</i> ²	Protección especial, endémica
Anolis marrón	<i>Anolis matudai</i> ²	Amenazada, endémica
Anolis verde	<i>Anolis biporcatus</i> ⁵	Protección especial, no endémica
Anolis yanqui	<i>Anolis sericeus</i> ^{2 5}	No Enlistado
Basilisco, turipache	<i>Basiliscus vittatus</i> ^{2 3 5}	No Enlistado
Besucona	<i>Hemidactylus frenatus</i> ⁵	No Enlistado
Campeche, Lagartija costeña	<i>Aspidoscelis guttatus</i> ^{3 5}	No Enlistado
Escamoso costeño	<i>Sceloporus siniferus</i> ⁵	No Enlistado
Escorpión	<i>Mesaspis moreletii</i> ²	Protección especial, no endémica
Eslizón de la Sierra Madre Oriental	<i>Scincella gemmingeri</i> ²	Protección especial, endémica
Gequillo collarajo	<i>Sphaerodactylus glaucus</i> ⁵	Protección especial, no endémica
Iguana mexicana de cola espinosa	<i>Ctenosaura pectinata</i> ²	Amenazada, endémica
Iguana rayada	<i>Ctenosaura similis</i> ⁵	Amenazada, no endémica
Iguana verde	<i>Iguana iguana</i> ^{2 5}	Protección especial, no endémica
Lagartija escamosa chiapaneca	<i>Sceloporus acanthinus</i> ²	No Enlistado
Lagartija escamosa chiapaneca	<i>Sceloporus serrifer</i> ²	Amenazada, endémica
Lagartija espinosa esmeralda	<i>Sceloporus smaragdinus</i> ²	No Enlistado
Lagartija espinosa vientre rosa	<i>Sceloporus variabilis</i> ²	No Enlistado
Lagartija metálica	<i>Ameiva undulata</i> ^{2 5}	No Enlistado
Lagartija nocturna de puntos amarillos	<i>Lepidophyma flavimaculatum</i> ²	Protección especial, no endémica
Lagartija verdiazul	<i>Aspidoscelis deppii</i> ⁵	No Enlistado
Mabuya	<i>Mabuya brachypoda</i> ⁵	No Enlistado
Roñito	<i>Urosaurus bicarinatus</i> ⁵	No Enlistado
Turipache de hojarasca	<i>Corytophanes percarinatus</i> ⁵	Amenazada, no endémica
Turipache de montaña	<i>Corytophanes hernandezi</i> ²	Protección especial, no endémica
Agujilla	<i>Epictia goudotii</i> ⁵	No Enlistado

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Nombre común	Especie	Estatus en NOM-059-SEMARNAT-2010
Bejuquilla verde	<i>Oxybelis fulgidus</i> ⁵	No Enlistado
Bejuquillo pardo	<i>Oxybelis aeneus</i> ⁵	No Enlistado
Boa, Mazacuata	<i>Boa constrictor</i> ^{2 5}	Amenazada, no endémica
Cantil	<i>Agkistrodon bilineatus</i> ⁵	Protección especial, no endémica
Chichicua	<i>Dryadophis melanolomus</i> ⁵	No Enlistado
Chirriónera	<i>Masticophis mentovarius</i> ²	Amenazada, endémica
Cordelilla	<i>Imantodes splendidus</i> ⁵	No Enlistado
Cordelilla escama grande	<i>Imantodes gemmistratus</i> ⁵	Protección especial, no endémica
Cordelilla manchada	<i>Imantodes cenchoa</i> ⁵	Protección especial, no endémica
Culebra arrollera	<i>Drymarchon corais</i> ^{2 3}	No Enlistado
Culebra caracolera	<i>Sibon sartorii</i> ²	Protección especial, endémica
Culebra chatilla	<i>Loxocemus bicolor</i> ⁵	Protección especial, no endémica
Culebra ciempiés	<i>Tantilla jani</i> ⁵	No Enlistado
Culebra coluda	<i>Enulius flavitorques</i> ⁵	No Enlistado
Culebra de cafetal	<i>Ninia sebae</i> ²	No Enlistado
Culebra labios blancos	<i>Symphimus leucostomus</i> ²	Protección especial, endémica
Culebra minera	<i>Geophis nasalis</i> ²	Protección especial, no endémica
Culebra panza amarilla	<i>Coniophanes fissidens</i> ⁵	No Enlistado
Culebra Perico del pacífico	<i>Leptophis diplotropis</i> ²	Amenazada, endémica
Culebra sabanera	<i>Conophis pulcher</i> ⁵	No Enlistado
Falsa Nauyaca	<i>Trimorphodon biscutatus</i> ⁵	Amenazada, no endémica
Petatilla	<i>Drymobius margaritiferus</i> ⁵	No Enlistado
Ranera bronceada	<i>Leptophis mexicanus</i> ⁵	Amenazada, no endémica
Voladora	<i>Spilotes pullatus</i> ⁵	No Enlistado
Casquito amarillo	<i>Kinosternon scorpioides</i> ⁵	Protección especial, no endémica
Crucillo	<i>Staurotypus scripta</i> ⁵	No Enlistado
Jicotea	<i>Trachemys scripta</i> ⁵	Protección especial, no endémica
Barretilla	<i>Dermophis mexicanus</i> ⁵	Protección especial, no endémica
Rana	<i>Hyla arenicolor</i> ³	No Enlistado
Rana amarilla de árbol	<i>Dendropsophus robertmertensi</i> ^{2 5}	No Enlistado
Rana arborícola trompuda	<i>Oligolygon staufferi</i> ²	No Enlistado
Rana de dedos espinosos	<i>Plectrohyla hartwegi</i> ²	Protección especial, no endémica
Rana de dedos espinosos	<i>Plectrohyla matudai</i> ²	No Enlistado
Rana de la hojarasca	<i>Leptodactylus melanonotus</i> ²	No Enlistado
Rana de Sabinal	<i>Leptodactylus rhodopis</i> ⁵	No Enlistado
Rana de Selva	<i>Craugastor rhodopis</i> ⁵	No Enlistado
Rana ladradora	<i>Craugastor greggi</i> ²	Protección especial, no endémica
Rana ladradora	<i>Craugastor lineatus</i> ²	Protección especial, no endémica
Rana ladradora enana chiapaneca	<i>Craugastor montanus</i> ²	No Enlistado
Rana manchada	<i>Lithobates maculatus</i> ²	No Enlistado
Rana Negra	<i>Lithobates brownorum</i> ^{2 5}	Protección especial, no endémica
Rana ovejera	<i>Hypopachus variolosus</i> ²	No Enlistado
Rana trepadora	<i>Smilisca baudinii</i> ⁵	No Enlistado
Rana verde	<i>Rana vaillanti</i> ²	No Enlistado
Ranita	<i>Eleutherodactylus rubrimaculatus</i> ²	No Enlistado
Ranita amarilla	<i>Hyla microcephala</i> ⁵	No Enlistado
Ranita amarillenta	<i>Hyla ebraccata</i> ⁵	No Enlistado
Ranita de Arroyo	<i>Duellmanohyla schmidtorum</i> ²	Protección especial, endémica
Ranita de arroyo de montaña	<i>Ptychohyla euthysanota</i> ²	Protección especial, endémica
Ranita de hojarasca	<i>Hypopachus usta</i> ⁵	No Enlistado
Ranita ojona de dedos delgados	<i>Plectrohyla lacertosa</i> ²	Protección especial, endémica
Salamandra de vientre amarillo, nila	<i>Bolitoglossa flaviventris</i> ^{2 5}	Protección especial, no endémica

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Nombre común	Especie	Estatus en NOM-059-SEMARNAT-2010
Salamandra lengua hongueada	<i>Bolitoglossa franklini</i> ²	Protección especial, no endémica
Salamandra narigona	<i>Bolitoglossa rostrata</i> ²	Protección especial, no endémica
Salamandrea del Cerro Ovando	<i>Dendrotriton xolocalcae</i> ⁴	No Enlistado
Sapo borraco	<i>Rhinophrynus dorsalis</i> ⁵	Protección especial, no endémica
Sapo del Tacaná	<i>Incilius tacanensis</i> ²	No Enlistado
Sapo marino	<i>Rhinella marinus</i> ^{2 5}	No Enlistado
Sapo montícola	<i>Scaphiopus multiplicatus</i> ³	No Enlistado
Caiman, Pululo	<i>Caiman crocodylus</i> ⁵	Protección especial, no endémica
Cocodrilo de río	<i>Crocodylus acutus</i> ⁵	Protección especial, no endémica
Tortuga laúd	<i>Dermochelys coriacea</i> ⁵	En peligro de Extinción, no endémica
Parlama	<i>Chelonia mydas</i> ⁵	En peligro de Extinción, no endémica
Carey	<i>Eretmochelys imbricata</i> ⁵	En peligro de Extinción, no endémica
Golfina	<i>Lepidochelis olivacea</i> ⁵	En peligro de Extinción, no endémica

Metodología de muestreo.

De la metodología aplicada para el muestreo se obtienen resultados cuantitativos y cualitativos. Se debe identificar las especies y cuantos individuos de cada especie se localizan en el área de muestreo. Cada tipo de organismo presenta características de vida distintas, forma de alimentación, hábitat, movilidad, etc.

Dentro de los transectos se busca identificar el mayor número de especies posibles presentes en la superficie determinada. Para este caso se realizaron 7 muestreos de 500 metros de distancia cada uno registrando los individuos localizados 5 metros a cada lado del centro de línea de cada transecto, abarcando en 5000 metros cuadrados en cada uno de ellos, en total 3.5 hectáreas, superficie representativa del Sistema Ambiental Regional.

Tabla IV. 36 Coordenadas de los transectos realizados

Sitio	Coordenadas iniciales		Coordenadas finales		Superficie
TR-01	1735564.06 m N	452414.12 m E	1735252.07 m N	452701.33 m E	5000 m ²
TR-02	1736472.62 m N	452465.48 m E	1736091.66 m N	452902.94 m E	5000 m ²
TR-03	1734746.00 m N	454584.00 m E	1734474.26 m N	454994.76 m E	5000 m ²
TR-04	1733663.90 m N	456952.15 m E	1733175.61 m N	456911.73 m E	5000 m ²
TR-05	1730983.45 m N	457465.89 m E	1731307.00 m N	457810.00 m E	5000 m ²
TR-06	1733573.73 m N	454348.44 m E	1733872.98 m N	453960.54 m E	5000 m ²
TR-07	1734295.87 m N	452233.90 m E	1733968.70 m N	452560.03 m E	5000 m ²
Total					35000 m²

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Aves

Las aves son el grupo de animales presentes en el SAR con mayor movilidad por la capacidad que tienen de emprender el vuelo. Esto hace de las aves un grupo con la metodología más específica para el muestreo para cuestiones de identificación. La presencia de aves puede corroborarse por varias vías entre las que se encuentran la observación directa del individuo, escuchar el canto característico de cada especie y la observación de plumas, nidos o restos de especímenes.

En lo que respecta a este proyecto, se llevó a cabo el muestreo para aves en los transectos definidos previamente. En primer lugar, se posicionó el personal en las coordenadas de inicio del transecto durante 10 minutos evitando las alteraciones sonoras para no ahuyentar a los especímenes de avifauna. Durante este lapso se anotaron las aves observadas u oídas en este punto y a una distancia de 30 metros de diámetro desde el sitio en el transecto. Para poder observar con facilidad a los individuos y anotar características distintivas de cada especie (forma del pico, coloración de alas, dimorfismo sexual, etc.) es muy útil el uso de lentes binoculares, de esta manera se tiene una mayor certeza al momento de determinar la especie.



Figura IV. 61. Muestreo de aves haciendo uso de lentes binoculares.

Posteriormente se continuó sobre el transecto para identificar otros grupos faunísticos. Durante el recorrido se observaron aves que también fueron incluidos en la lista de avifauna para cada transecto.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."



Figura IV. 62. Espécimen de Ibis blanco americano (*Eudocimus albus*) observado perchando en los transectos del SAR.

El segundo lapso para conteo de aves se da a 250 metros de distancia desde el punto de inicio de transecto. En este sitio se realizó la misma metodología de observar sin moverse ni hacer ruido para anotar el mayor número de especies observadas u oídas. Al terminar el lapso de tiempo determinado, nuevamente se siguió el recorrido para completar los 500 metros de muestreo. En esta coordenada final se realizó por última vez la metodología para identificar individuos avifaunísticos.

La metodología para conteo de aves se repitió para cada uno de los transectos.

Reptiles y anfibios

La herpetofauna abarca las especies de anfibios y reptiles que están presentes en un sitio. Probablemente se les agrupa debido a que morfológicamente existen representantes de ambas clases que tienen características morfológicas similares (ej. Gymnophionas y anphisbenidos o salamandras y lagartijas). Sin embargo, una de las principales diferencias son los ciclos de vida que presentan ambos grupos.

Los reptiles son mayormente ovíparos. Ponen sus huevecillos en nidos en tierra y nacen individuos morfológicamente muy parecidos a sus progenitores, los cuales simplemente aumentarán de tamaño o en ciertos casos presentan aparición o crecimiento de algunas estructuras o características de la especie. Pueden presentar cambios drásticos en la coloración de juvenil a adulto.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Los reptiles son animales denominados de sangre fría, esto se refiere a que necesitan termoregular la sangre de su cuerpo utilizando la luz solar, por lo que, al contrario de los anfibios, tienen su pico de actividad más alto en horas donde la radiación solar es alta 10:00 hrs. a 14:00 hrs que es cuando serán realizados los recorridos para captura.

La metodología de para el muestreo de reptiles, (serpientes, y lagartos o lagartijas) en los transectos fue buscar a los individuos en los diversos microhabitats que se encontraban en la superficie del transecto. Los reptiles pueden localizarse bajo rocas, troncos, desplazándose o termorregulando sobre algún objeto en el que alcance a tomar los rayos solares. Para este muestro no se requirió la captura de ningún ejemplar, por lo que cualquier individuo localizado fue fotografiado y anotado en las listas para determinar la diversidad de la fauna.



Figura IV. 63. Espécimen de Iguana Negra rayada (*Ctenosaura similis*) localizada perchando durante los muestreos.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Los anfibios por su parte, son organismos que poseen formas de vida distintas cuando nacen a cuando alcanzan la madurez, pasando en este inter por cambios morfológicos, estructurales y orgánicos extremos.

Al inicio del ciclo de vida de los anfibios, los adultos ponen huevecillos, generalmente cerca o dentro de cuerpos de agua, ya que el primer estadio de la mayoría de los anfibios es el llamado "renacuajo" el cual posee un sistema de respiración branquial sin capacidad de salir del agua. Está constituido por un cuerpo generalmente voluminoso y una cola adaptada para nadar. Algunas de estas larvas presentan un sistema externo de branquias que asemejan una corona, se da entre especies de salamandras y cecilias. Siguiendo con el desarrollo, la cola del organismo se contrae y aparecen las estructuras de las extremidades (en caso de ranas, sapos, tritones y salamandras) y crecimiento de pulmones y sistema nervioso. Una vez que el sistema respiratorio está activo y la metamorfosis completa, el joven anfibio puede abandonar el cuerpo de agua y cambiar de medio y buscar refugio. La necesidad de cuerpos de agua para el ciclo de vida de los anfibios y su necesidad de permanecer húmedos (la mayoría de las especies) hacen que la movilidad de este tipo de individuos sea muy limitada.

La metodología a seguir para el muestreo de anfibios, fue buscar especímenes cercanos a cuerpos de agua, en las orillas del río, bajo piedras cercanas y bajo hojarasca presente en los transectos.

Se debe caminar con cuidado y en silencio para no causar algún daño a los especímenes localizados. Se transita a lo largo de la orilla del cuerpo de agua buscando entre rocas y piedras, entre la vegetación e incluso dentro del agua, en donde los renacuajos suelen reposar.



Figura IV. 64. Ejemplo de sitio de muestreo para anfibios. La vegetación provee refugio y alimento para algunos anfibios.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Mamíferos

Los mamíferos son el segundo grupo mejor capacitado en cuanto a movilidad en el SAR del proyecto. Se dividen en macromamíferos. (peso mayor a 10 kg.) que incluye carnívoros como el puma (*Puma concolor*) o herbívoros como el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), mamíferos medianos (entre 0.5 y 10 kg) como el Tejón (*Taxidea taxus*) y micromamíferos (peso menos a 0.5 kg). (Fariás, 2019).

Para los mamíferos presentes en el SAR, durante los transectos se realizó la búsqueda en las madrigueras y en veredas. Los mamíferos grandes son poco frecuentes en horarios diurnos, saliendo a cazar o alimentarse en horas crepusculares por lo que en los transectos no fue posible observar ningún individuo, sin embargo, en el recorrido de transecto OB-05 se pudieron localizar 2 huellas de Jaguar (*Panthera onca*) en un punto cercano a un cuerpo de agua. Estos mamíferos son el depredador tope en el sistema trófico del SAR y necesita grandes extensiones de terreno para buscar a sus presas, por lo que no se descarta la presencia de mamíferos grandes y medianos de los cuales este se alimenta.



Figura IV. 65. Huellas localizadas en uno de los transectos, pertenecen a un par de Jaguares (*Panthera onca*).

En cuanto a mamíferos medianos, la búsqueda fue también en madrigueras, huecos en árboles y escondrijos en la superficie de muestreo de cada transecto. Fue posible localizar un individuo de Zorra Gris (*Urocyon cinereoargenteus*) durante el trayecto OB-06. No fue posible fotografiarlo ya que al darse cuenta de la presencia de la brigada se retiró inmediatamente. Esto hay que verlo como ventaja ya que, al realizarse la obra, este tipo de individuos se retirarán con la presencia humana.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Para los micromamíferos, el único representante que se pudo localizar y que fue el mamífero más abundante en cuanto a sitios y especímenes observados, fue la ardilla gris (*Sciurus aureogaster*), observada generalmente sobre el estrato arbóreo.



Figura IV. 66. Ardilla Gris (*Sciurus aureogaster*) localizado sobre el estrato arbóreo en uno de los transectos

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Resultados de los muestreos
Tabla IV. 37. Resultado de los muestreos realizados en el SAR (Inventario)

Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Género	Especie	Nombre común	Estatus de conservación	
								UICN *	NOM059 **
Animalia	Chordata	Aves	Charadriiformes	Burhinidae	Burhinus	<i>B. bistriatus</i>	Alcaraván	P.M.	S.E.
			Cathartiformes	Cathartidae	Coragyps	<i>C. atratus</i>	Carroñero común	P.M.	S.E.
			Columbiformes	Columbidae	Columbina	<i>C. inca</i>	Tortolito	P.M.	S.E.
			Falconiformes	Falconidae	Herpetheres	<i>H. cachinnans</i>	Halcón reidor	P.M.	S.E.
			Passeriformes	Corvidae	Calocitta	<i>C. formosa</i>	Urraca copetona	P.M.	S.E.
				Icteridae	Quiscalus	<i>Q. mexicanus</i>	Zanate	P.M.	S.E.
				Tyrannidae	Pitangus	<i>P. Sulphuratus</i>	Luis Bienteveo	P.M.	S.E.
			Pelecaniformes	Ardeidae	Ardea	<i>A. alba</i>	Garzón Blanco	P.M.	S.E.
					Butorides	<i>B. virescens</i>	Garcita Verde	P.M.	S.E.
					Egretta	<i>E. caerulea</i>	Garcita Morena	P.M.	S.E.
				Threskiornithidae	Eudocimus	<i>E. albus</i>	Ibis Blanco	P.M.	S.E.
			Pisciformes	Picidae			Pájaro Carpintero	P.M.	S.E.
			Psittaciformes	Psittacidae	Eupsittula	<i>E. canicularis</i>	Perico Verde	P.M.	S.E.
		Psittacara			<i>P. holochlorus</i>	Perico Verde	P.M.	S.E.	
		Suliformes	Phalacrocoracidae	Phalacrocorax	<i>P. brasilianus</i>	Cormorán Oliváceo	P.M.	S.E.	
		Mammalia	Carnivora	Felidae	Panthera	<i>P. onca</i>	Jaguar	C.A.	P
				Canidae	Urocyon	<i>U. cinereoargenteus</i>	Zorra gris	P.M.	S.E.
		Rodentia	Sciuridae	Sciurus	<i>S. aureogaster</i>	Ardilla Gris	P.M.	S.E.	
		Saurop	Squamata	Corytophanidae	Basiliscus	<i>B. vittatus</i>	Basilisco/Turipache	P.M.	S.E.
				Iguanidae	Ctenosaura	<i>C. similis</i>	Iguana Rayada	P.M.	A,N.E.
		Amphibia	Anura	Hylidae	Hyla	<i>Hyla arenicolor</i>	Rana	P.M.	N.E.
				Craugastoridae	Craugastor	<i>Craugastor rhodopsis</i>	Rana de Selva	V.	N.E.
				Ranidae	Lithobates	<i>Lithobates maculatus</i>	Rana manchada	P.M.	N.E.
				Mycrohylida	Hypopachus	<i>Hypopachus ustus</i>	Ranita de hojarasca	P.M.	N.E.
				Bufonidae	Rhinella	<i>Rhinella marinus</i> ²	Sapo marino	P.M.	N.E.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

De acuerdo con los muestreos realizados en el sistema ambiental del proyecto, se pudo documentar una diversidad faunística de 26 especies, de las cuales 3 son mamíferos, 15 de aves, 2 de reptiles y 5 anfibios.

Un método para determinar la biodiversidad es el índice de Shannon-Wiener. Este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 son altos (Somarriba, 1999).

El índice de Shannon - Wiener se basa en el supuesto de que, a medida que incrementa el número de especies, el índice se incrementa también; en teoría puede alcanzar altos valores, sin embargo, en la práctica el valor más alto que se ha encontrado para las comunidades biológicas es de 5 (Kreebs, 1998).

Así tenemos que la fórmula es la siguiente:

$$H' = \sum p_i \ln p_i$$

Dónde:

H' : Índice de Shannon-Wiener

P_i : Número de individuos de una especie

$\sum p_i$: Sumatoria del número de individuos de todas las especies

Para este estudio y después de haber realizado el cálculo, encontramos que las aves presentan un índice de diversidad de 1.84 por lo tanto se considera por debajo del rango de diversidad normal para el área de estudio, mientras que los mamíferos presentan un índice de 1.0114, el cual se puede considerar bajo al igual que los reptiles tiene un índice de 0.4227

Tabla IV. 38. Diversidad del SAR del proyecto.

Grupo	Riqueza	No. Individuos	Shannon - Wiener	H'Max	Diferencia	Equidad	Simpson	Margalef
Animalia	25	224	1.8853	3.2189	1.3335	0.5857	0.8733	4.4349

La diversidad de especies en el SAR del proyecto según el Índice de Shannon –Wiener se encuentra en un valor debajo del rango de diversidad normal, que es mayor a 2 y menor a 3 y el Índice de Margalef que le otorga un valor medio de entre 2 y 5. (4.4349). La equidad de los transectos posee un valor de 0.5857 que nos indica que los individuos de determinada especie, se encuentran distribuidos casi uniformemente durante los transectos. El índice de Simpson con valor cercano a 1 (0.8773) indica una distribución no uniforme en cuanto a los especímenes con respecto al número de especies, es decir, existe una especie “dominante” con respecto a la distribución, para este caso, la especie con más individuos fue la Garza Blanca (*Ardea alba*).

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

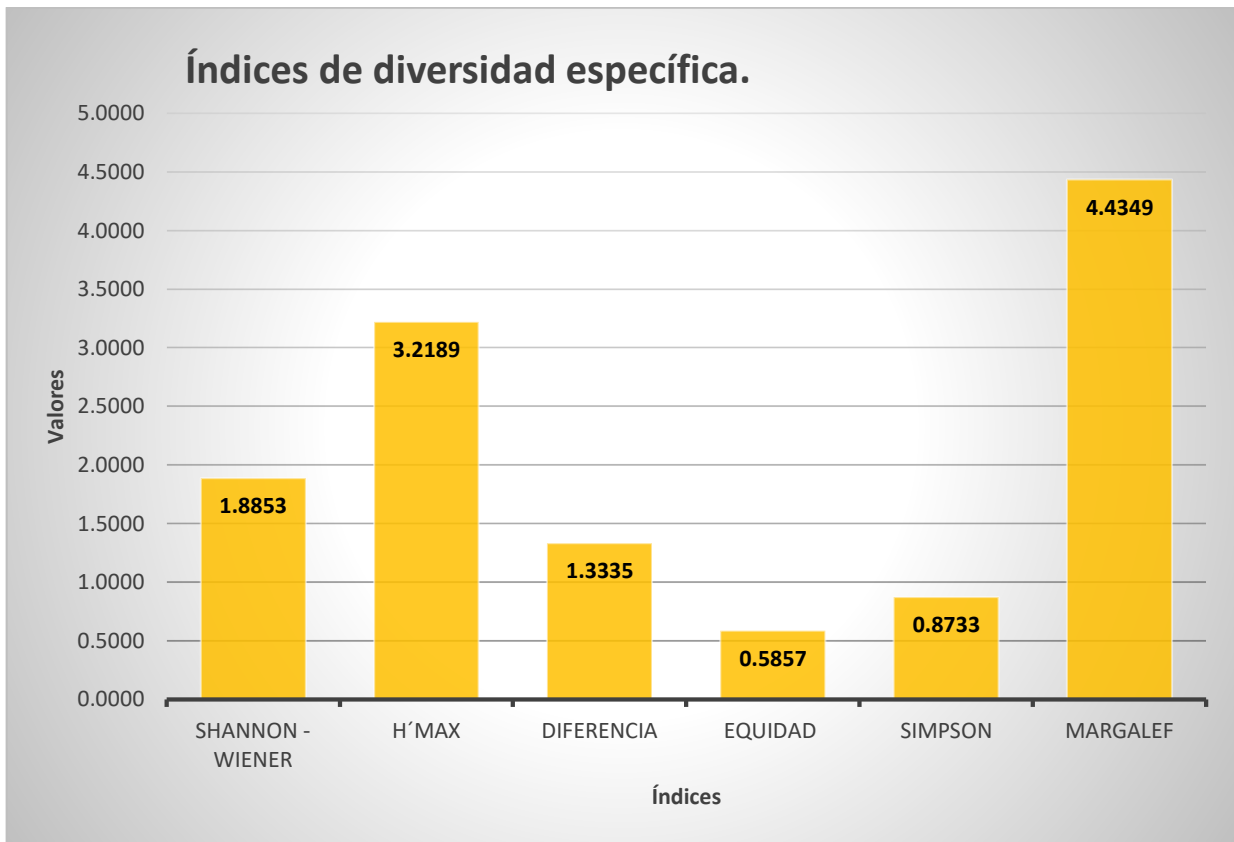


Figura IV. 67. Índices de Diversidad Específica para el SAR.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Resultados obtenidos por transecto

El muestreo de los siete transectos obtuvo un total de 224 especímenes de diversos ordenes, familias y géneros. Los transectos a pesar de que cuentan con la misma superficie varían en cuanto al número de especies y especímenes de cada una de estas, siendo el transecto TR-01 en el que mayor número de especies se encontraron con 10 diferentes, seguido de los transectos TR-02, TR-05 y TR-06 con 9 especies cada uno, en tercer lugar, se encuentra el TR-03 con 6 especies y por último los transectos TR-04 y TR-07 con 5 especies para ambos.

En cuanto al número de especímenes la alineación del mayor número se enlista de la siguiente manera: TR-03, TR-07, TR-06, TR-02, TR-04, TR-01 y TR-05 con 11, 17, 19, 34, 37, 43 y 63 individuos respectivamente

Tabla IV. 39. Resultados generales por transecto

No.	Nombre científico	Nombre común	Sitios							Total de individuos
			TR-01	TR-02	TR-03	TR-04	TR-05	TR-06	TR-07	
1	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla Gris		2	1					3
2	<i>Eupsitula canicularis</i>	Perico Verde		10						10
3	<i>Colombina inca</i>	Tortolito		1						1
4	<i>Coragyps atratus</i>	Carroñero común	3	10		12				25
5	<i>Ardea alba</i>	Garzón Blanco	4	1		10	50		6	71
6	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana Rayada	7	4	1		1	4		17
7	<i>Pisciformes</i>	Pájaro Carpintero			1					1
8	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán Oliváceo				6	1			7
9	<i>Basiliscus vittatus</i>	Basilisco/Turipache				1	1	1		3
10	<i>Butorides virescens</i>	Garcita Verde					2			2
11	<i>Egretta caerulea</i>	Garcita Morena					3			3
12	<i>Pssitacara holochlorus</i>	Perico Verde						2		2
13	<i>Herpetotheres cachinans</i>	Halcón reidor						1		1
14	<i>Urocyon</i>	Zorra Gris						1		1
15	<i>Panthera onca</i>	Jaguar					2			2
16	<i>Burhinus bistriatus</i>	Alcaraván	7							7
17	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco	1							1
18	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis	3							3
19	<i>Calocitta formosa</i>	Urraca Copetona	10							10
20	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	5						2	7
21	<i>Hyla arenicolor</i>	Rana		2			1	4	2	9
22	<i>Craugastor rhodopsis</i>	Rana de Selva		1				3	1	5
23	<i>Lithobates maculatus</i>	Rana manchada		3	2	8	2			15
24	<i>Hypopachus ustus</i>	Ranita de hojarasca	2		5			1		8
25	<i>Rhinella marinus</i> ²	Sapo marino	1		1			2	6	10
Total			43	34	11	37	63	19	17	224

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Tabla IV. 40. Especies localizadas en el muestreo TR-01.

Resultados del muestro TR -01				
Sitio	TR-01	Altura	Coordenadas	
Fecha	31/07/2020	-10	1735564.06 m N	452414.12 m E
Hora (Inicio)	10:00	Hora (Final)	11:00	
Nombre Común	Nombre Científico	Tipo de registro	Número de Individuos	Actividad
Urraca Copetona	<i>Calocitta formosa</i>	Vista	10	Perchando
Carroñero común	<i>Coragyps atratus</i>	Vista	3	Perchando
Luis	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Vista	3	Perchando
Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Vista	5	Perchando
Garzón Blanco	<i>Ardea alba</i>	Vista	4	Perchando
Ibis blanco	<i>Eudocimus albus</i>	Vista	1	Perchando
Iguana Rayada	<i>Ctenosaura similis</i>	Vista	7	Perchando
Alcaraván	<i>Burhinus bistriatus</i>	Vista	2	Perchando
<i>Hypopachus ustus</i>	Ranita de hojarasca	Vista	2	Perchando
<i>Rhinella marinus</i>	Sapo marino	Vista	1	Perchando

Tabla IV. 41. Especies localizadas en el muestreo TR -02.

Resultados del muestro TR 02				
Sitio	TR-02	Altura	Coordenadas	
Fecha	22/07/2020	15	1736472.62 m N	452465.48 m E
Hora (Inicio)	12:36	Hora (Final)	12:55	
Nombre Común	Nombre Científico	Tipo de registro	Número de Individuos	Actividad
Ardilla Gris	<i>Sciurus aureogaster</i>	Vista	2	Perchando
Perico Verde	<i>Eupsitula canicularis</i>	Vista	10	Volando
Tortolito	<i>Colombina inca</i>	Vista	1	Perchando
Carroñero común	<i>Coragyps atratus</i>	Vista	10	Volando
Garzón Blanco	<i>Ardea alba</i>	Vista	1	Perchando
Iguana Rayada	<i>Ctenosaura similis</i>	Vista	4	Perchando
Rana	<i>Hyla arenicolor</i>	Vista	2	Perchando
Rana de Selva	<i>Craugastor rhodopis</i>	Vista	1	Perchando
Rana manchada	<i>Lithobates maculatus</i>	Vista	3	Perchando

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Tabla IV. 42. Especies localizadas en el muestreo TR -03.

Resultados del muestro TR -03				
Sitio	TR-03	Altura	Coordenadas	
Fecha	22/07/2020	6	1734746.00 m N	454584.00 m E
Hora (Inicio)	01:40	Hora (Final)	02:05	
Nombre Común	Nombre Científico	Tipo de registro	Número de Individuos	Actividad
Iguana Rayada	<i>Ctenosaura similis</i>	Vista	1	Perchando
Pájaro Carpintero	<i>Pisciformes</i>	Escuchado	1	Perchando
Ardilla Gris	<i>Sciurus aureogaster</i>	Vista	1	Perchando
Rana manchada	<i>Lithobates maculatus</i>	Vista	2	Perchando
Ranita de hojarasca	<i>Hypopachus ustus</i>	Vista	5	Perchando
Sapo marino	<i>Rhinella marinus</i>	Vista	1	Perchando

Tabla IV. 43. Especies localizadas en el muestreo TR -04.

Resultados del muestro TR -04				
Sitio	TR-04	Altura	Coordenadas	
Fecha	22/07/2020	6	1733663.90 m N	456952.15 m E
Hora (Inicio)	11:20	Hora (Final)	11:50	
Nombre Común	Nombre Científico	Tipo de registro	Número de Individuos	Actividad
Carroñero Común	<i>Coragyps atratus</i>	Vista	12	Perchando
Garzón Blanco	<i>Ardea alba</i>	Vista	10	Perchando
Cormorán Oliváceo	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Vista	6	Perchando
Basilisco/Turipache	<i>Basiliscus vittatus</i>	Vista	1	Perchando
Rana manchada	<i>Lithobates maculatus</i>	Vista	8	Percha

Tabla IV. 44. Especies localizadas en el muestreo TR -05.

Resultados del muestro TR-05				
Sitio	TR-05	Altura	Coordenadas	
Fecha	21/07/2020	0	1730983.45 m N	457465.89 m E
Hora (Inicio)	12:00	Hora (Final)	12:20	
Nombre Común	Nombre Científico	Tipo de registro	Número de Individuos	Actividad
Garcita Verde	<i>Butorides virescens</i>	Vista	2	Perchando
Garcita Morena	<i>Egretta caerulea</i>	Vista	3	Perchando
Cormorán Oliváceo	<i>Phalacrocorax brasilia</i>	Vista	1	Perchando
Garzón Blanco	<i>Ardea alba</i>	Vista	50	Perchando
Iguana rayada	<i>Ctenosara similis</i>	Vista	1	Perchando
Jaguar	<i>Panthera onca</i>	Huella	2	Perchando
Jaiba	<i>Callinectes</i>	Muerto	4	Perchando
Basilisco/Turipache	<i>Basiliscus vittatus</i>	Vista	1	Perchando
Rana	<i>Hyla arenicolor</i>	Vista	1	Perchando
Rana manchada	<i>Lithobates maculatus</i>	Vista	2	Perchando

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Tabla IV. 45. Especies localizadas en el muestreo TR -06.

Resultados del muestro TR -06				
Sitio	TR-06	Altura	Coordenadas	
Fecha	29/07/2020	6	1733573.73 m N	454348.44 m E
Hora (Inicio)	11:30	Hora (Final)	12:40	
Nombre Común	Nombre Científico	Tipo de registro	Número de Individuos	Actividad
Perico Verde	<i>Pssitacara holochlorus</i>	Vista	2	Perchando
Halcón reidor	<i>Herpetotheres cachinans</i>	Vista	1	Volando
Iguana Rayada	<i>Ctenosaura similis</i>	Vista	4	Perchando
Basilisco/Turipache	<i>Basiliscus vittatus</i>	Vista	1	Perchando
Zorra gris	<i>Urocyon</i>	Vista	1	Perchando
Rana	<i>Hyla arenicolor</i>	Vista	4	Perchando
Rana de Selva	<i>Craugastor rhodopis</i>	Vista	3	Perchando
Ranita de hojarasca	<i>Hypopachus ustus</i>	Vista	1	Perchando
Sapo marino	<i>Rhinella marinus</i>	Vista	2	Perchando

Tabla IV. 46. Especies localizadas en el muestreo TR -07.

Resultados del muestro TR -07				
Sitio	TR-07	Altitud	Coordenadas	
Fecha	29/07/2020	4	1734295.87 m N	452233.90 m E
Hora (Inicio)	09:00	Hora (Final)	09:40	
Nombre Común	Nombre Científico	Tipo de registro	Número de Individuos	Actividad
Garzón Blanco	<i>Ardea alba</i>	Vista	6	Perchando
Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Vista	2	Perchando
Rana	<i>Hyla arenicolor</i>	Vista	2	Perchando
Rana de Selva	<i>Craugastor rhodopis</i>	Vista	1	Perchando
Sapo marino	<i>Rhinella marinus</i>	Vista	6	Perchando

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Mamíferos

El grupo de mamíferos es el tercero más numeroso, solo superado por las aves y anfibios. Durante los muestreos solo se pudo constatar la presencia de 6 individuos de 3 especies de mamíferos de 3 familias y 2 ordenes distintos. La presencia de mamíferos se limitó a 4 transectos, con 4 registros de observación y un registro indirecto a través de huellas.

Tabla IV. 47. Diversidad de Mamíferos localizadas por transecto en el muestreo del SAR.

No.	Nombre científico	Nombre común	Sitios							Total de individuos
			TR-01	TR-02	TR-03	TR-04	TR-05	TR-06	TR-07	
1	Ardilla gris	<i>Sciurus aureogaster</i>		2	1					3
2	Jaguar	<i>Panthera onca</i>					2			2
3	Zorra Gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>						1		1
Total			0	2	1	0	2	1	0	6

Los índices de Shannon-Wiener y Margalef indican una baja diversidad de especies de mamíferos con una alta equidad entre los transectos de la muestra.

En el índice de diversidad de Simpson, se observa una ligera dominancia de una especie, que en este caso pertenece a la ardilla gris (*Sciurus aureogaster*).

Tabla IV. 48. Índices de Diversidad Específica para los mamíferos localizados en el SAR.

Grupo	Riqueza	No. Individuos	Shannon - Wiener	H' Max	Diferencia	Equidad	Simpson	Margalef
Mamíferos	3	6	1.0114	1.0986	0.0872	0.9206	0.6111	1.1162

La poca presencia de mastofauna puede ser debido a la alta movilidad que tienen mamíferos medianos y a que algunas de las especies potenciales son de hábitos nocturnos y los muestreos se realizaron durante el día.

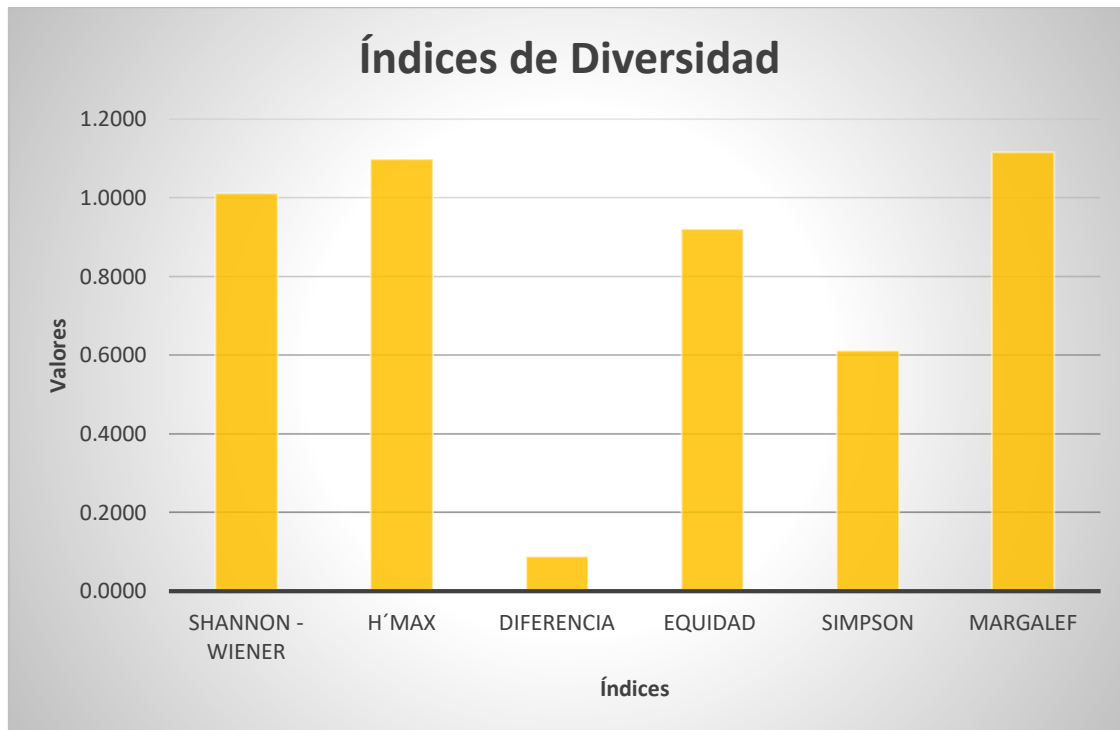


Figura IV. 68. Índices de Diversidad Específica para mamíferos en el SAR.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Aves

Las aves fueron el grupo faunísticos más numeroso con 151 individuos observados en los transectos realizados. Es junto a los anfibios el grupo que estuvo presente en todos los transectos. Las 15 especies localizadas se distribuyen entre 12 familias y 9 ordenes e incluyen aves rapaces, carroñeras, garzas, pericos.

La especie con mayor número de avistamientos fue el Garzón Blanco (*Ardea alba*) con un total de 71 individuos observados, en comparación con el Tortolito (*C. inca*), el carpintero (*Orden: Pisciformes*), el Halcón reidor (*H. cachinans*) y el Ibis blanco (*Eudocimus albus*) con un solo registro para estas últimas especies.



Figura IV. 69. Garzón Blanco (*Ardea alba*).

El transecto con más avistamientos fue el TR-06 con 56 individuos localizados. La mayoría de los individuos fueron encontrados perchando en los árboles, solo algunos fueron vistos en vuelo.

Tabla IV. 49. Diversidad de Aves localizadas por transecto en el muestreo del SAR.

No.	Nombre científico	Nombre común	Sitios							Total de individuos
			TR-01	TR-02	TR-03	TR-04	TR-05	TR-06	TR-07	
1	<i>Eupsitula canicularis</i>	Perico Verde		10						10
2	<i>Colombina inca</i>	Tortolito		1						1
3	<i>Coragyps atratus</i>	Carroñero común	3	10		12				25
4	<i>Ardea alba</i>	Garzón Blanco	4	1		10	50		6	71
5	<i>Pisciformes</i>	Pájaro Carpintero			1					1

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

No.	Nombre científico	Nombre común	Sitios							Total de individuos
			TR-01	TR-02	TR-03	TR-04	TR-05	TR-06	TR-07	
6	<i>P. brasilianus</i>	Cormorán Oliváceo				6	1			7
7	<i>Butorides virescens</i>	Garcita Verde					2			2
8	<i>Egretta caerulea</i>	Garcita Morena					3			3
9	<i>P. holochlorus</i>	Perico Verde						2		2
10	<i>H. cachinans</i>	Halcón reidor						1		1
11	<i>Burhinus bistriatus</i>	Alcaraván	7							7
12	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco	1							1
13	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis	3							3
14	<i>Calocitta formosa</i>	Urraca Copetona	10							10
15	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	5						2	7
Total			33	22	1	28	56	3	8	151

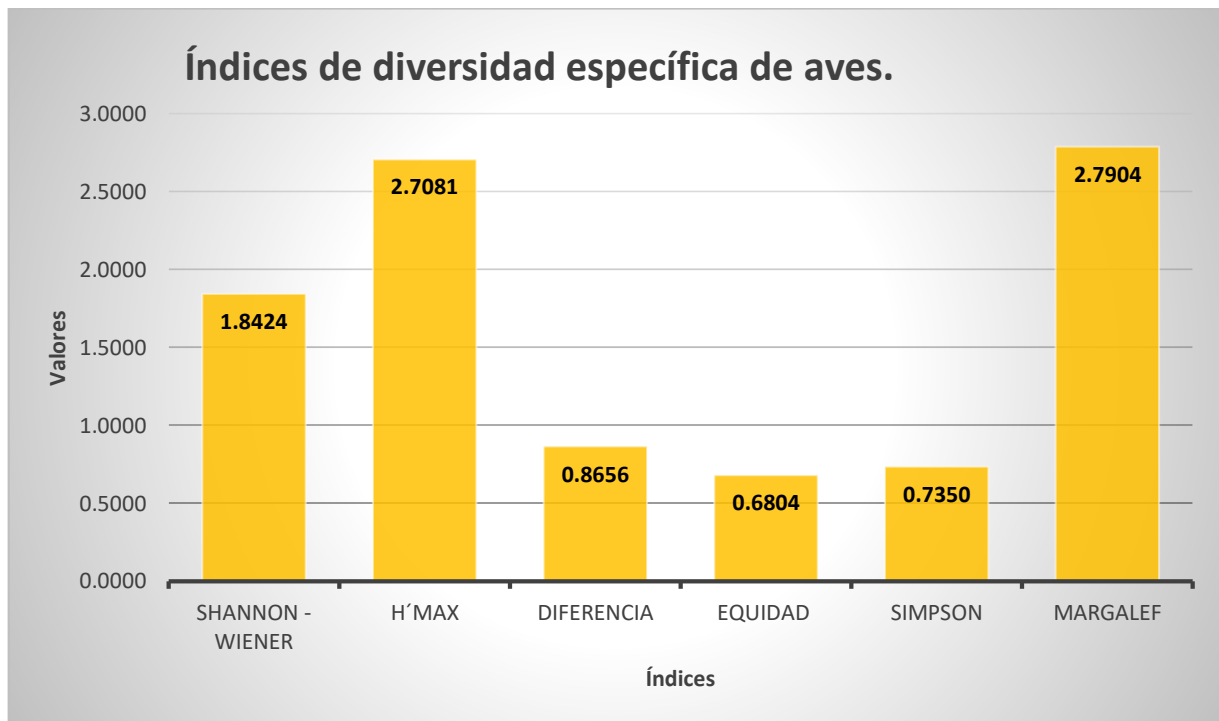
Los Índices de D.E. para las aves poseen valores relativamente bajos a pesar de ser el grupo más diverso, aunque para el Índice de Shannon-Wiener se encuentra solo por debajo del valor de diversidad normal. Para el Índice de Margalef, el valor obtenido si se encuentra dentro del rango en el que se considera una diversidad de especies normal.

Tabla IV. 50. Índices de Diversidad Específica para las Aves localizadas en el SAR.

Grupo	Riqueza	No. Individuos	Shannon - Wiener	H' Max	Diferencia	Equidad	Simpson	Margalef
Aves	15	151	1.8424	2.7081	0.8656	0.6804	0.7350	2.7904

Los valores obtenidos en el Índice de Simpson dan pie a determinar que existe una especie con dominancia en cuanto a la diversidad.

De acuerdo con el muestreo realizado, esta especie "dominante" es el Garzón Blanco (*Ardea alba*) que se presenta en 5 de los 7 transectos y representa un 47% de los registros realizados.



"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Figura IV. 70. Índices de Diversidad Específica para Aves en el SAR.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Reptiles

Aunque el grupo de reptiles tiene el tercer sitio en cuanto a número de individuos observados, la diversidad está representada solo por dos especies de dos familias distintas del mismo orden. Se encontró poca diversidad de reptiles, aunque las especies encontradas poseen, ambas, importancia ecológica y cultural.

En cuanto a la distribución de reptiles en la zona, se reportaron en 6 de los 7 muestreos presentando solo en dos de ellos ambas especies.

Tabla IV. 51. Diversidad de Reptiles localizados por transecto en el muestreo del SAR.

No.	Nombre científico	Nombre común	Sitios							Total de individuos
			TR-01	TR-02	TR-03	TR-04	TR-05	TR-06	TR-07	
1	Iguana Rayada	<i>Ctenosaura similis</i>	7	4	1		1	4		17
2	Basilisco/Turipache	<i>Basiliscus vittatus</i>				1	1	1		3
Total			7	4	1	1	2	5	0	20

Los valores de los Índices de Shannon-Wiener y Margalef (0.4277 y 0.3338 respectivamente) indican que para el SAR se cuenta con una muy baja diversidad de especies de reptiles.

Tabla IV. 52. Índices de Diversidad Específica para Reptiles localizados en el SAR

Grupo	Riqueza	No. Individuos	Shannon - Wiener	H' Max	Diferencia	Equidad	Simpson	Margalef
Reptiles	2	20	0.4227	0.6931	0.2704	0.6098	0.2550	0.3338

El valor de Equidad de poco más de 0.5 indica que los individuos se encuentran medianamente distribuidos entre los transectos muestreados, mientras que el Índice de Simpson, con un valor de 0.255 indica que la diversidad de especímenes está distribuida hacia una especie dominante, que en este caso es la Iguana Rayada (*Ctenosaura similis*).

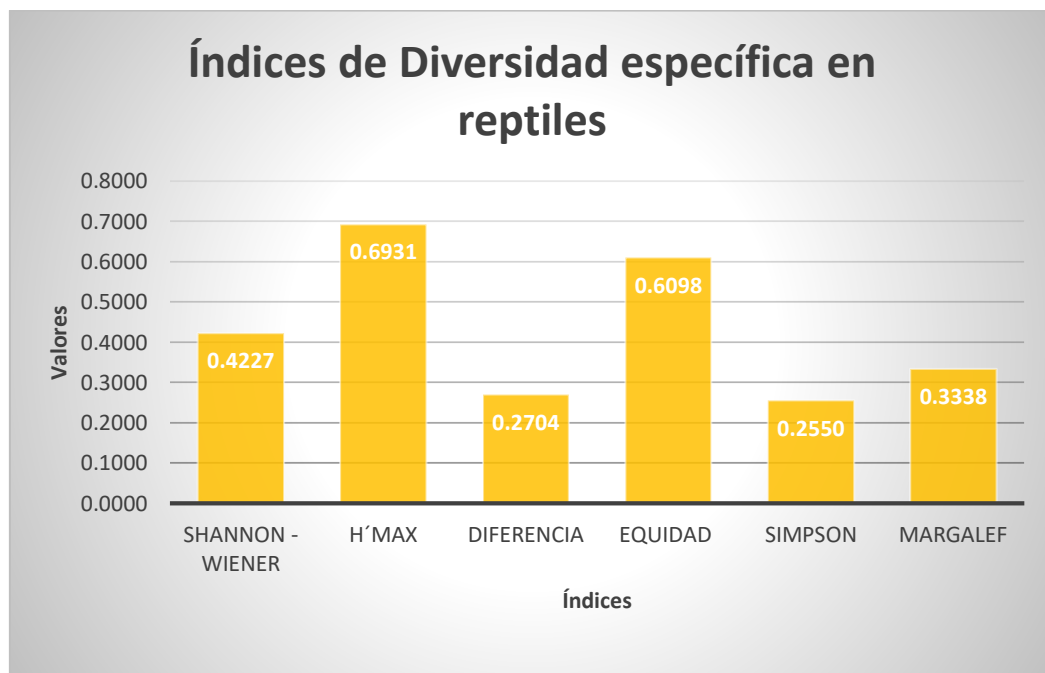


Figura IV. 71. Índices de Diversidad Específica para Reptiles en el SAR.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Anfibios

Los anfibios son el segundo grupo tanto con más avistamientos como en diversidad de especies, reportando un total de 47 individuos registrados de 5 especies distintas. Al igual que las aves, los anfibios estuvieron presentes en todos los transectos. Cabe señalar que como era de esperarse, los anfibios fueron localizados en sitios con alta humedad y cerca de cuerpos de agua.

Tabla IV. 53. Diversidad de Anfibios localizados por transecto en el muestreo del SAR.

No.	Nombre científico	Nombre común	Sitios							Total de individuos
			TR-01	TR-02	TR-03	TR-04	TR-05	TR-06	TR-07	
1	<i>Hyla arenicolor</i>	Rana		2			1	4	2	9
2	<i>Craugastor rhodopis</i>	Rana de Selva		1				3	1	5
3	<i>Lithobates maculatus</i>	Rana manchada		3	2	8	2			15
4	<i>Hypopachus ustus</i>	Ranita de hojarasca	2		5			1		8
5	<i>Rhinella marina</i> ²	Sapo marino	1		1			2	6	10
Total			3	6	8	8	3	10	9	47

Los valores de diversidad específica para los anfibios muestran una baja diversidad al igual que en reptiles y mamíferos, sin embargo, la oportunidad de interceptar a los anfibios depende de su forma de vida e inclusive de la hora del día en la que se realiza el muestreo por lo que podría existir una mayor diversidad.

Tabla IV. 54. Índices de Diversidad Específica para Anfibios localizados en el SAR

Grupo	Riqueza	No. Individuos	Shannon - Wiener	H'Max	Diferencia	Equidad	Simpson	Margalef
Anfibios	5	47	1.5501	1.6094	0.0594	0.9631	0.7759	1.0389

El valor del Índice de Simpson indica que existe una dominancia en cuanto a la diversidad específica de anfibios que, de acuerdo a los muestreos, recae en la rana manchada (*Lithobates maculatus*).

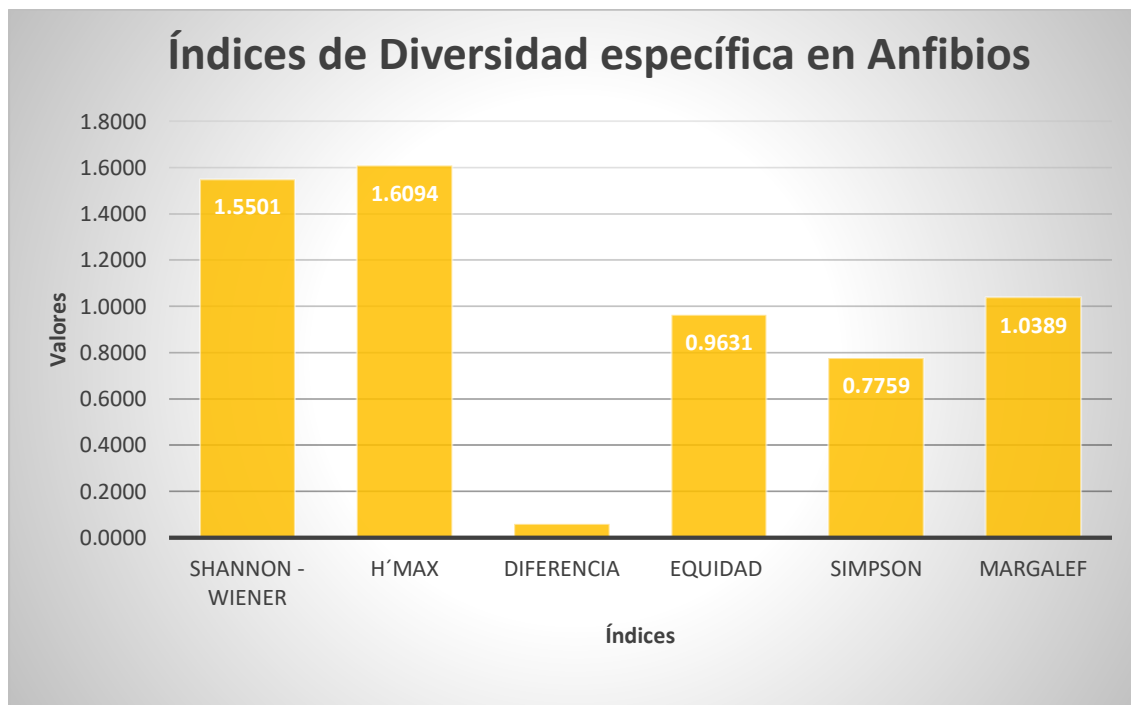




Figura IV. 72. Índices de Diversidad Específica para Reptiles en el SAR.

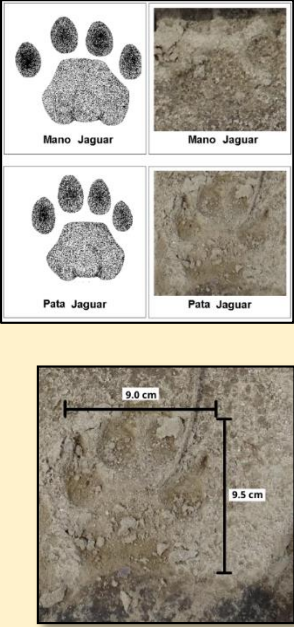

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Especies Enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

De las especies localizadas en el SAR del proyecto, 18 de ellas se encuentran enlistadas en la lista roja de la UICN con estatus de preocupación menor, una no está enlistada y una más (*Panthera onca*) se encuentra con estatus de Casi Amenazada. Con respecto a la normatividad nacional (NOM-059-SEMARNAT-2010), solo dos se encuentran enlistados, la Iguana rayada (*Ctenosaura similis*) como Amenazada no endémica y el Jaguar (*Phantera onca*) en Peligro de Extinción.



Nombre Común	Iguana rayada	Estatus de Conservación según la IUCN/NOM-059-SEMARNAT-2010	Preocupación menor / Amenazada, No Endémica.
Especie (Nombre científico)	<i>Ctenosaura similis</i>		
Características			
<p>Tiene una longitud hocico cloaca que va de los 275 a 350 mm. La longitud de la cola es de 1.5 a 2 veces que la longitud del cuerpo. La cabeza está medianamente distintiva del cuerpo; se presenta un saco gular el cual está fuertemente desarrollado. Los adultos tienen bandas oscuras sobre una coloración bronce o gris claro. Las bandas se extienden desde la superficie dorsal del cuerpo y se continúan hasta la región caudal como una serie de anillos oscuros. Las extremidades presentan una serie de bandas oscura.</p>			
Distribución			
<p>Se distribuye desde el Istmo de Tehuantepec en la Costa del Pacifico y centro de Veracruz hasta Panamá, y en México se reporta en los estados de Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán, Quintana Roo, Oaxaca y Chiapas.</p>			
<p>Fuentes: Sistemática e historia natural e algunos anfibios y reptiles de México. Ramírez Bautista. 2004, http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/</p>			

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."



Nombre Común	Jaguar	Estatus de Conservación según la IUCN/NOM-059-SEMARNAT-2010	Casi Amenazada En Peligro de Extinción
Especie (Nombre científico)	<i>Panthera onca</i>		
Características			
<p>Es un animal extremadamente fuerte, de cuerpo robusto con miembros cortos y musculosos, cabeza ancha, orejas pequeñas y redondeadas. Mide entre 1.5 y 2.4 metros, pesa entre 45 y 120 kg y, usualmente, los machos son un 10 a 20% más grande que las hembras. Su corpulencia cambia con respecto al área donde vive, los animales que habitan en Mesoamérica son más pequeños que en Sudamérica. Se distingue por la facilidad con que se desplaza en su entorno.</p> <p>El color de su piel va del amarillo al rojizo en el dorso y costados, blanco en el vientre y la parte interna de las patas, y tiene el cuerpo cubierto por rosetas de tamaño variable, con manchas pequeñas en el centro. El patrón de motas es único para cada individuo, gracias a ello es posible identificarlos. Los jaguares negros o melánicos son comunes en Sudamérica, sin embargo, en México no se tienen registros confirmados.</p> <p>Los adultos son solitarios, excepto en la temporada de apareamiento y principalmente activos en el crepúsculo. No es fácil observarlos en la naturaleza, debido a sus hábitos nocturnos. (WWF)</p>			
Distribución			
<p>El jaguar es capaz de habitar en distintos ecosistemas -incluidos manglares, bosques de pino templado, desiertos e incluso áreas montañosas- pero prefiere las selvas bajas tropicales y los bosques subtropicales ubicados a menos de mil metros de altura. Ahí encuentra una enorme abundancia de animales y plantas, así como agua.</p> <p>En México habitaba las regiones tropicales y subtropicales, desde Sonora y Tamaulipas en el norte del país, bajando por las planicies costeras del Golfo de México y del Pacífico, hasta Chiapas y la Península de Yucatán. Se ha perdido más del 40 % de su distribución en el país, limitándose a áreas forestales fragmentadas, aisladas y de difícil acceso en las costas del Pacífico y del Golfo de México, la Sierra Madre Occidental, la Sierra Madre Oriental y el sur-sureste mexicano. (WWF)</p>			
<p>Fuentes: https://www.wwf.org.mx/que_hacemos/ecosistemas_terrestres/jaguar/, http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/</p>			

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."



Especies No Enlistadas en NOM-059-SEMARNAT -2010

Nombre Común	Alcaraván	Estatus de Conservación según la IUCN/NOM-059-SEMARNAT-2010	Preocupación Menor/ Sin Estatus.
Especie (Nombre científico)	<i>Burhinus bistriatus</i>		
Características			
<p>Es la única especie presente en el territorio nacional para la familia <i>Burhinidae</i>. Es un ave que mide de 45 a 50 cm, la cabeza es voluminosa, con ojos grandes y que son amarillos como sus patas, el pico es de color amarillento con la punta negra. Mide alrededor de 50 cm. y llega a pesar 780 grs. Casi siempre presenta una postura erecta; las patas son largas, los pies pequeños, y el pico es corto y grueso. La cara, el cuello y pecho son de color cuero grisáceo, la garganta y el abdomen son blanquecinos, mientras que la cola es de color café. Es posible distinguir los adultos de los juveniles, ya que estos últimos son más oscuros y grisáceos, con una raya negra en la corona lateral, además el cuello es menos negro que el adulto, el cual va ampliándose en líneas moteadas hasta llegar al pecho; las patas son oscuras. Se alimenta principalmente de insectos, pequeños reptiles y anfibios. Esta especie es monógama, donde al parecer el macho realiza toda la incubación. El nido es hecho en un área raspada en el suelo.</p>			
Distribución			
<p>Distribución histórica: La distribución histórica del alcaraván americano va desde el sureste de México hasta el noroeste de Brasil, aunque se presume que ya haya sido extirpado de El Salvador. Presenta cierta preferencia por las áreas abiertas, viven en sabanas áridas a semiáridas, pastizales, y ambientes perturbados como los ranchos.</p> <p>En el Estado de Chiapas se encuentra en más de la mitad del territorio en la porción sur abarcando el municipio de Pijijiapan, donde se desarrolla el Proyecto.</p>			
<p>Fuentes: CONABIO. https://enciclovida.mx/especies/35725-burhinus-bistriatus http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/</p>			



"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Nombre Común	Carroñero común	Estatus de Conservación según la IUCN/NOM-059-SEMARNAT-2010	Preocupación Menor/ Sin Estatus.
Especie (Nombre científico)	<i>Coragyps atratus</i>		
Características			
<p>El <i>Coragyps atratus</i>, es un ave que pertenece a la familia <i>Cathartidae</i>, caracterizada por su color negro, tamaño relativamente pequeño, de alas anchas y medianas, y cola corta. Las plumas primarias son de color blanco ventralmente. No tienen dimorfismo sexual externo. es una gran ave de presa, con 65 centímetros de longitud, 1.5 metros de envergadura y un peso de entre 2 y 2.75 kilogramos. Su plumaje es principalmente negro lustroso. La cabeza y el cuello no tienen plumas y su piel es gris oscuro y arrugada. El iris del ojo es café y tiene una única fila incompleta de pestañas en el párpado superior y dos filas en el inferior. Sus piernas son blancas casi grises, mientras que los dedos delanteros del pie son largos y tienen pequeñas redes en sus bases. Los pies son planos, débiles, y están pobremente adaptados para sujetar. se encargan de descontaminar el medio comiéndose a los animales en descomposición, ayudando de esta forma a tener un ambiente sano libre de olores fétidos". Los gallinazos son los únicos vertebrados exclusivamente carroñeros. En muchos ecosistemas son los principales carnívoros debido a su eficacia en encontrar y consumir cadáveres.</p>			
Distribución			
<p>El <i>Coragyps atratus</i> tiene una distribución Neártica y Neotropical. El territorio donde se puede encontrar incluye a los Estados Unidos, México, América Central y la mayor parte de América del Sur (Perú). Reside usualmente a través de estos lugares, aunque algunas aves en el extremo norte de su localización pueden haber migrado distancias cortas, y otras pudieron tener movimientos locales en condiciones adversas. En América del Sur, su localización alcanza el centro de Chile y Argentina.</p>			
<p>Fuentes: Bioecología del <i>Coragyps atratus</i> en la zona del Distrito de Belén-Perú. Ruiz Ríos Christian. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Facultad de Agronomía. 2014. Aportes al conocimiento sobre aspectos biológicos y fisiológicos del <i>Coragyps atratus</i> en el área de influencia del Aeropuerto de Palonegro de Bucaramanga. Universidad Cooperativa de Colombia 78 http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/</p>			



"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Nombre Común	Cormorán Oliváceo	Estatus de Conservación según la IUCN/NOM-059-SEMARNAT-2010	Preocupación Menor/ Sin Estatus.
Especie (Nombre científico)	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>		
Características			
<p>Estas aves acuáticas pueden reconocerse por el cuello bastante largo y colorido oscuro. Son expertos zambullidores y capturan los peces debajo del agua. Vuelan con el cuello extendido; tienen angosta las alas y la cola. El pico es delgado y ganchudo. A menudo se posan en rocas o ramas que sobresalen sobre el agua con las alas colgando, para secarlas; ya que no son impermeables. Esta ave marina buceadora se propulsa debajo del agua con sus extremidades y se alimenta generalmente en el fondo marino en aguas costeras de poca profundidad</p>			
Distribución Estatal			
<p>Es una especie ampliamente distribuida en la región Neotropical, desde el sur de los Estados Unidos hasta Cabo de Hornos en Argentina. A pesar de su amplia distribución y abundancia, es una especie poco estudiada a lo largo de su rango.</p> <p>El cormorán Neotropical (<i>Phalacrocorax brasilianus</i>) es una especie común en humedales continentales y costero-marinos.</p>			
<p>Fuentes: Distribución, abundancia y anidación del Cormorán Neotropical (Phalacrocorax brasilianus) en El Salvador Herrera et. al.2008.</p> <p>Bioecología del <i>Phalacrocorax brasilianus</i> en Sudamérica. http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/</p>			



"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Nombre Común	Garcita Morena	Estatus de Conservación según la IUCN/NOM-059-SEMARNAT-2010	Preocupación Menor / Sin Estatus
Especie (Nombre científico)	<i>Egretta caerulea</i>		
Características			
<p>Mide 61 cm. y pesa 325 grs. Es de tamaño mediano, muy delgada y de cuello largo. En los adultos el cuerpo y alas son de color gris azulado oscuro, la cabeza y el cuello son de color gris púrpuro opaco oscuro, y la piel de la cara es gris. El iris es amarillo. El pico es grisáceo con la punta negra y las patas son verde grisáceo. Durante la época reproductiva la piel de la base del pico es azul, las patas son negras, y la cabeza y cuello son más violáceos. Las plumas son lanceoladas en la espalda, el cuello y la nuca. En su etapa inmadura es la única garza totalmente blanca con pico grisáceo de punta negra y puntas delgadas y fuscas en las primarias externas. Las aves que mudan al plumaje de adulto exhiben curiosos patrones como estampados; el primer plumaje oscuro es gris uniforme opaco, con poco o ningún tinte azulado o marrón en el cuello.</p>			
Distribución Estatal			
<p>La Garza Azul (<i>Egretta caerulea</i>) habita lagunas, esteros, pastizales inundados, manglares, costas de mar, canales, embalses artificiales y otros ambientes asociados a humedales, desde el nivel del mar hasta los 2500–3000 msnm. Su distribución abarca las costas del este y centro-sur de EEUU, las costas este y oeste de México, América Central y el Caribe, y la mayor parte de América del Sur, siendo escasa en el norte de Argentina, Chile y Uruguay</p>			
<p>Fuentes: Distribución y Estatus de la Garza Azul (<i>Egretta caerulea</i>) en Argentina, Nuevo registro de Garza Azul (<i>Egretta caerulea</i>), http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/</p>			



"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Nombre Común	Garcita verde	Estatus de Conservación según la IUCN/NOM-059-SEMARNAT-2010	Preocupación menor/ Sin Estatus
Especie (Nombre científico)	<i>Butorides virescens</i>		
Características			
<p>Garza de 38 a 43 centímetros. Presenta de ojos amarillos. Pico amarillo y largo con negro en la base. Patas largas amarillas. El plumaje de la cabeza es color castaño oscuro con una cresta verde negruzca brillante. El pecho y el cuello presentan también coloración castaño oscuro con rayas blancas frontales. El dorso es gris pálido. No presenta dimorfismo sexual y ponen de 2 a 4 huevos por puesta.</p>			
Distribución			
<p>Su hábitat de cría son pequeñas zonas húmedas en el este y medio oeste de Norteamérica, América Central, Antillas y costas del Pacífico de Canadá y de EE. UU. Anidan en una plataforma de ramitas en arbustos o árboles, a veces sobre el piso, con frecuencia cerca del agua.</p> <p>En México se distribuye en todas las costas del país, con menor presencia al centro-norte. Para el Estado de Chiapas, se registra en toda la extensión del territorio.</p>			
<p>Fuentes: Las aves del jardín botánico regional de Cadereyta: Una presencia interpretada. CONCYTEQ. 2013. Reproducción de <i>Cochlearius cochlearius</i> (garza cucharón) Y <i>Butorides virescens</i> (garza verde) en la Manzanilla, Jalisco, México. Hernández Vázquez, Salvador. 1999., http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/</p>			



"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Nombre Común	Garzón Blanco	Estatus de Conservación según la IUCN/NOM-059-SEMARNAT-2010	Preocupación Menor / Sin Estatus
Especie (Nombre científico)	<i>Ardea alba</i>		
Características			
<p>Son aves grandes que alcanzan entre 85 y 102 cm. De color blanco; pico oscuro en época de cría ya amarillo en invierno; patas y dedos verde negruzco; en plumaje nupcial con plumas alargadas en el pecho, dorso y escapulares. Ambos sexos son de plumaje similar, no siendo posible su diferenciación. Su alimentación se compone de invertebrados de tamaño grande y pequeños vertebrados, que captura en tierra o en aguas someras. Es una garza muy solitaria y arisca, que se espanta con facilidad. Al comienzo de la estación reproductora el macho elige el lugar donde se emplazará el nido, aproximadamente de un metro cuadrado de extensión, defendiéndolo vigorosamente ante otros machos, tarea en la que colaborará la hembra cuando se forme la pareja que no soporta la presencia de otras garcetas a menos de esa distancia; dentro de ese territorio tan pequeño tendrá lugar el cortejo nupcial, las cópulas y la construcción del nido.</p>			
Distribución Estatal			
<p>La Garza blanca <i>Ardea alba</i> es una especie cosmopolita, ampliamente distribuida en América, África, India, sudeste de Asia, Papua Nueva Guinea y Australia.</p>			
<p>Fuentes: Ecología trófica de la Garza blanca <i>Ardea alba</i> (Pelecaniformes:Ardeidae) en un humedal del río Paraná, Argentina. Lorezón et al. 2012. <i>Ardea alba</i>. Fauna de Pina de Ebro y su Comarca. Blasco-Zumeta & Gerd-Michael. http://monteriza.com/wp-content/uploads/aves/125.ardea-alba.pdf, http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/</p>			

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Nombre Común	Halcón reidor	Estatus de Conservación según la IUCN/NOM-059-SEMARNAT-2010	Preocupación menor /Sin Estatus
Especie (Nombre científico)	<i>Herpetotheres cachinnans</i>		
Características			
<p>Mide 53 cm de largo y pesa 600 g. Sus principales características son la cabeza y cuello blanco o blancuzco. Posee un dorsal color marrón oscuro, una máscara negra y ancha que le cubre las mejillas y le rodea la cabeza hasta detrás de la nuca. Sus ojos son oscuros, la cera y las patas amarillas. Su cuerpo es grueso y su cabeza grande, tiene alas cortas y redondeadas. La cola es larga y redondeada, de color negro y blanco. Se puede encontrar en bosques y sabanas. Suele permanecer en las ramas de árboles altos, desde donde ubica a su presa, principalmente culebras, roedores y lagartijas, las cuales recoge de la vegetación. A las culebras o corales las golpea con sus patas, ya que posee mucha fuerza en ellas, les corta la cabeza con su pico y luego se las come.</p>			
Distribución Estatal			
<p>El halcón reidor (<i>Herpetotheres cachinnans</i>), también conocido como halcón guaco, halcón risueño, guace, guacaba, valdivia y guaicurú, es una especie de ave falconiforme de la familia Falconidae distribuida desde el norte de México hasta el noroeste de Perú y norte de Argentina. En ciertos países se le conoce como «guaco», en relación al fuerte sonido que emite.</p> <p>Dentro de Chiapas se encuentra ampliamente distribuido.</p>			
<p>Fuentes: https://enciclovida.mx/especies/35877, http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/</p>			


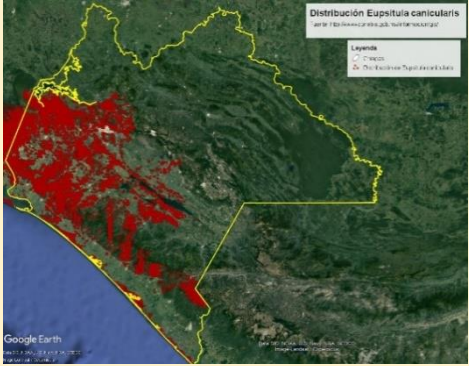
"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Nombre Común	Isis blanco	Estatus de Conservación según la IUCN/NOM-059-SEMARNAT-2010	Preocupación menor / Sin Estatus
Especie (Nombre científico)	<i>Eudocimus albus</i>		
Características			
<p>Adultos pueden llegar a medir 65 cm de largo con una envergadura de hasta 95 cm. Tienen todo el plumaje blanco salvo las puntas de las alas, que son de color negro y discos rojos en piernas y pico. Pico rojo se mezclan con la cara de los pichones recién nacidos, según van creciendo estas varían de un rosado a rojo.</p> <p>Por lo general habita en tierras bajas, manglares, lagunas salobres y pantanos de cipreses, pero es poco frecuente en pantanos de agua dulce.</p> <p>Se alimenta sondeando el agua con su pico largo y encorvado. Su dieta consiste en varios peces, ranas y formas de vida acuática, así como insectos</p>			
Distribución			
<p>El área de distribución del Ibis blanco abarca la línea costera de México, el sureste de EUA, Centroamérica, centro y norte de Perú y Venezuela. En México, ocurre localmente a lo largo de toda la costa. Ha sido reportado en 14 estados, incluyendo Chiapas y el municipio de Pijijiapan se encuentra dentro del área de distribución. Se le documenta desde el nivel del mar hasta los 500 metros de elevación.</p>			
<p>Fuentes: Primeros registros del ibis blanco (<i>Eudocimus albus</i>) en el Altiplano de San Luis Potosí, México. Gortari-Ludlow & Chapa-Vargas. 2012. ;https://www.ecured.cu/lbis_blanca_americana, http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/</p>			


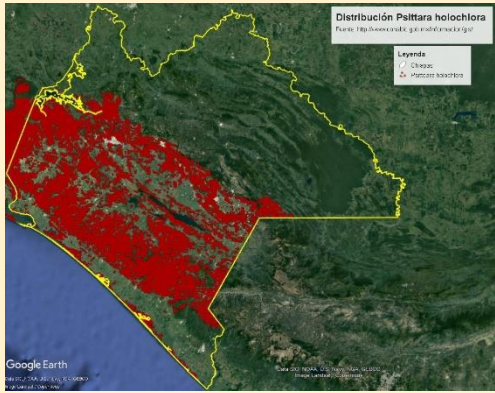
"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Nombre Común	Pájaro Carpintero	Estatus de Conservación según la IUCN/NOM-059-SEMARNAT-2010	<i>Campephilus guatemaltensis</i> (Protegida, no endémica)
Especie (Nombre científico)	Pisciformes		
Características			
<p>Los pícidos (Picidae) son una gran familia de aves del orden de las Piciformes que incluye 218 especies conocida popularmente como pájaros carpinteros, carpinteritos, pitos, picos, picamaderos, picatroncos, picapinos, chupasavias y torcecuellos. Al ser un registro sonoro, no se pudo identificar la especie, sin embargo, según el SNIB, las especies que potencialmente se encuentran en la zona son: <i>Campephilus guatemaltensis</i> (Protegida, no endémica), <i>Dryocopus lineatus</i>, <i>Picoides fumigatus</i>, <i>P. scalaris</i> y <i>Colaptes rubiginosus</i></p>			
Distribución Estatal			
<p>Tienen una distribución cosmopolita, con la excepción de Australia, Madagascar y las regiones polares extremas. Pueden ser sedentarias o migratorias; muchas especies permanecen en la misma área durante años, mientras que otras viajan grandes distancias desde sus zonas de reproducción a las zonas de invernada.</p>			
<p>Fuentes: https://enciclovida.mx/especies/8003172.pdf</p>			



"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Nombre Común	Perico Verde	Estatus de Conservación según la IUCN/NOM-059-SEMARNAT-2010	Preocupación menor / No Enlistada.
Especie (Nombre científico)	<i>Eupsitula canicularis</i>		
Características			
<p>Perico de tamaño pequeño (23-25 cm) con cola larga. Pico claro, color carnes; patas grises, ojos ámbar, anillo ocular amarillo. No hay dimorfismo sexual. Plumaje verde brillante con frente naranja y parte anterior de la corona azul, garganta y pecho grisáceos, plumas primarias y secundarias azules por arriba y grises oscuros por debajo, cola amarilla por debajo. Los individuos adultos llegan a pesar entre 68 y 80 gramos. Se alimenta principalmente de semillas como <i>Ceiba</i> e <i>Inga</i>, frutos como <i>Ficus</i>, <i>Bursera</i>, <i>Brosimum</i> y flores de <i>Gliricidia</i> y <i>Combretum</i>. Esta especie es monógama. La puesta es de 3 a 5 huevos blancos y la duración dura alrededor de 30 días.</p>			
Distribución Estatal			
<p>La distribución de la especie va desde Costa Rica hasta el noroeste de México con algunas poblaciones introducidas en algunas ciudades de Estados Unidos. En Chiapas se encuentra distribuida desde la costa cubriendo la mitad del estado. En Pijijiapan se distribuye en la zona de manglar.</p>			
<p>Fuentes: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/exoticas/fichaexoticas/Aratingacanicularis00.pdf, http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/</p>			


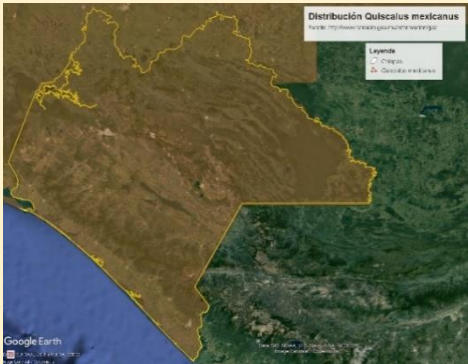
"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Nombre Común	Perico Verde	Estatus de Conservación según la IUCN/NOM-059-SEMARNAT-2010	Preocupación Menor / Sin Estatus
Especie (Nombre científico)	<i>Pssitacara holochloris</i>		
Características			
<p>Es un perico o cotorra mediano cuya longitud va de entre 20 a 30.5 cm y un peso promedio de 232 gramos. Posee una coloración verde olivo en la mayor parte del plumaje, con unas pocas plumas verde amarillo brillante. Se alimenta de semillas, frutas y bayas. Su nidificación común es sobre peñas y cavidades rocosas, aunque también se ha registrado sobre Chaca (<i>Bursera simaruba</i>) y en cavidades de árboles que abandonan los carpinteros (<i>Melanerpes aurifrons</i>)</p>			
Distribución			
<p>Se distribuye en México y Sudamérica desde el Norte de Venezuela y hasta el Norte de Argentina. Habitan en bosques deciduos de montañas, zonas áridas y semiáridas, cañadas copas de los árboles. Se le ha registrado en las estribaciones de las zonas montañosas de campo arbolado con valles de 500-1500 msnm; a veces a 2000 msnm. En el Estado se distribuye en la zona oeste, presentando una mayor concentración en el norte y cerca de la costa.</p>			
<p>Fuentes: Los loros de la Reserva de la Biosfera Sierra del Abra Tanchipa. Sahagún, 2019., http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/</p>			



"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Nombre Común	Tortolito	Estatus de Conservación según la IUCN/NOM-059-SEMARNAT-2010	Preocupación Menor / Sin Estatus
Especie (Nombre científico)	<i>Columbina inca</i>		
Características			
<p>Es una paloma pequeña cuya altura se encuentra entre 20.5 y 23 centímetros. Presenta coloración rojiza en los ojos, pico y patas rosas. El plumaje de la cabeza y el dorso es gris marrón y aparenta escamas, más claro en las partes inferiores. Alas con destellos rojizos. La cola es una franja central marrón, seguida de una franja negra y plumas blancas. No presenta dimorfismo sexual y la puesta es de 1 o 2 huevos solamente. Se alimenta de semillas, frutas e insectos.</p>			
Distribución			
<p>Se distribuye en todo el estado de Chiapas.</p>			
<p>Fuentes: Las aves del jardín botánico regional de Cadereyta: Una presencia interpretada. CONCYTEQ. 2013., http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/</p>			



"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Nombre Común	Zanate	Estatus de Conservación según la IUCN/NOM-059-SEMARNAT-2010	Preocupación menor/ Sin Estatus
Especie (Nombre científico)	<i>Quiscalus mexicanus</i>		
Características			
<p>Su plumaje es verde, azul o púrpura iridiscente coloreado en negro, tienen cola muy larga en forma de "V". Miden de 31 a 41 cm de altura y pesan entre 170 y 198 gramos.</p>			
Distribución Estatal			
<p>Es originario de la vertiente del Golfo de México y fue introducido al centro del país. Actualmente se en casi todo el territorio nacional, incluyendo la totalidad del estado de Chiapas.</p>			
<p>Fuentes: El Quiscalus mexicanus (zanate o urraca) una plaga desapercibida en Cuernavaca, Morelos. Cova & Pérez Nissim., http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/</p>			



"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Nombre Común	Zorra Gris	Estatus de Conservación según la IUCN/NOM-059-SEMARNAT-2010	Preocupación Menor/ Sin Estatus
Especie (Nombre científico)	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>		
Características			
<p>La zorra gris es un cánido pequeño, su longitud total es de 0.8 a 1.125 m. Los adultos pesan entre 3 y 7kg. De hocico agudo, orejas erectas y grandes, con una cola larga y densa. El color general es gris en el dorso y blanco en el pecho y vientre; entre el gris y el blanco normalmente hay una parte de color pardo, de diferentes tonalidades. Es un animal solitario, activo tanto de día como de noche y tanto en tierra como en los árboles.</p>			
Distribución			
<p>Se distribuye desde el sur de Canadá hasta Colombia y Venezuela y puede encontrarse en casi cualquier ecosistema. Es el carnívoro más ampliamente distribuido en México y pueden encontrarse casi en cualquier ambiente.</p> <p>En el estado de Chiapas se distribuye principalmente en la parte norte, sin embargo también se encuentra cerca del trazo del proyecto.</p>			
<p>Fuentes: Porcentaje de ocupación y modelación del nicho ecológico de la zorra gris (<i>Urocyon cinereoargenteus</i>) en el cañón de Las Baratijas, Sonora. Armenta Méndez. 2015., http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/</p>			



"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Nombre Común	Ardilla Gris	Estatus de Conservación según la IUCN/NOM-059-SEMARNAT-2010	Preocupación menor / Sin Estatus
Especie (Nombre científico)	<i>Sciurus aureogaster</i>		
Características			
<p>La ardilla gris, <i>Sciurus aureogaster</i>, es un roedor de tamaño mediano. Es hábitos diurnos y arborícolas. Su pelaje es gris y blanco, rojizo en el abdomen; aunque también existen individuos negros. Miden entre 42 y 55 cm, con una cola de 20 a 30 cm de longitud. Orejas y ojos pequeños. Sus dientes son fuertes y los usa para abrir nueces.</p>			
Distribución			
<p>Es una ardilla arborícola originaria de Guatemala y del este y sur de México, y ha sido introducida en algunas regiones de Florida, en México habita en 23 estados. En Chiapas se distribuye en casi todo el territorio estatal, incluyendo el municipio de Pijijiapan.</p>			
<p>Fuentes: http://www.revmexmastozoologia.unam.mx/ojs/index.php/rmm/issue/view/6 , https://enciclovida.mx/especies/33558-sciurus-aureogaster , http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/</p>			



"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Nombre Común	Basilisco/ Turipache	Estatus de Conservación según la IUCN/NOM-059-SEMARNAT-2010	Preocupación menor / Sin Estatus.
Especie (Nombre científico)	<i>Basiliscus vittatus</i>		
Características			
<p>Es una lagartija que mide entre 12 y 14 centímetros de longitud hocico-cloaca. Las extremidades y los dedos son largos y delgados, la cola mide hasta 3 veces el tamaño del cuerpo y está comprimida lateralmente; la cabeza es amplia y oval, con un pliegue gular y una cresta vertebral en los machos, que en las hembras y en los jóvenes pasa desapercibida. En medio de la espalda, las escamas son aplanadas de los lados, formando una cresta que se extiende de la base de la cabeza hasta la cola. La coloración de la región dorsal del cuerpo es de pardo a pardo verdosa, presenta una línea amarilla o crema que se inicia en el margen posterior del ojo, sigue en el flanco y desaparece en la parte trasera del cuerpo.</p>			
Distribución			
<p>Su distribución en los ambientes tropicales es amplia, desde el centro de México en Jalisco y el sur de Tamaulipas hasta Panamá, sin embargo, esta especie también ha sido introducida en Estados Unidos. Se distribuye ampliamente en el estado de Chiapas, aunque disminuye su densidad poblacional en la zona de la costa, se encuentra en las áreas de manglar del proyecto.</p>			
<p>Fuentes: Ampliación de la distribución geográfica de <i>Basiliscus vittatus</i> en el estado de Puebla. Castañeda-Hernández. 2011., http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/</p>			


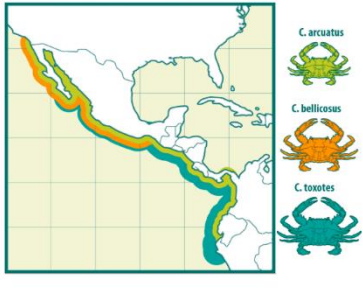
"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Nombre Común	Urraca Copetona	Estatus de Conservación según la IUCN/NOM-059-SEMARNAT-2010	Preocupación menor / Sin Estatus.
Especie (Nombre científico)	<i>Calocitta formosa</i>		
Características			
<p>Es un ave color blanco en el vientre y azul turquesa en el dorso, alas y cola, con algunas líneas negras cerca de la cara. Posee una cola larga y escalonada, el pico y patas son negro. Destaca el plumaje en la cresta. Los adultos miden aproximadamente entre 42 y 46 centímetros y pesan en promedio 205 gramos. Los adultos del grupo defienden territorios de 10 a 12 ha durante todo el año. Regularmente se les ve volando a baja altura, uno detrás del otro. Los adultos del grupo cuidan a las crías y las alimentan por 90 días. La incubación dura de 16 a 22 días.</p>			
Distribución			
<p>Se le encuentra desde el suroeste de México hasta el noroeste de Costa Rica. En el estado se encuentra en toda la región del Istmo-Costa.</p>			
<p>Fuentes: https://ebird.org/species/wtmjay1?siteLanguage=es_MX, http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/</p>			

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Nombre Común	Luis Bienteveo	Estatus de Conservación según la IUCN/NOM-059-SEMARNAT-2010	Preocupación Menor / Sin Estatus.
Especie (Nombre científico)	<i>Pitangus sulphuratus.</i>		
Características			
<p>Vientre amarillo, cabeza con franjas blancas y negras, alas y cola rojo óxido brillantes, y la mancha amarilla en la corona. Se adapta al alimento presente en el medio, consumiendo insectos, gusanos, larvas, roedores, frutos, caracoles, peces y tortugas, culebras, semillas, crustáceos y arácnidos.</p>			
Distribución Estatal			
<p>Se distribuye desde el sur de EUA hasta la parte central de Argentina. En México se distribuye en la vertiente del Pacífico, desde el sur de Sonora hacia el sur, incluyendo la Península de Yucatán. Es una especie común en ambas vertientes de México, principalmente en ambientes tropicales.</p>			
<p>Fuentes: Luis Mayor (<i>Pitangus sulphuratus</i>) en el altiplano mexicano. Ramírez-Albores et. al. 2014, Ecología trófica del bienteveo <i>Pitangus sulphuratus</i> (aves: Tyrannidae) en el valle de inundación del río Paraná, Argentina. Latino. 1998.</p>			

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Nombre Común	Jaiba	Estatus de Conservación según la IUCN/NOM-059-SEMARNAT-2010	Sin Estatus/Sin Estatus
Especie (Nombre científico)	<i>Callinectes so.</i>		
Características			
<p>Las Jaibas son crustáceos portúnidos, que habitan en lagunas costeras, esteros, estuarios y la zona costera, tanto en el Atlántico como el Pacífico. En el Pacífico mexicano, las jaibas del género <i>Callinectes</i> están representadas por tres especies: <i>Callinectes arcuatus</i>, <i>Callinectes bellicosus</i> y <i>Callinectes toxotes</i>. Son principalmente carnívoros oportunistas, depredadores de moluscos y crustáceos, en algunos casos se alimentan de carroña y existen registros de canibalismo. Las jaibas presentan dimorfismo sexual primario; los machos tienen el abdomen en forma de "T" invertida y las hembras tienen la parte superior del abdomen triangular y sellado al cuerpo, y las hembras inmaduras la tienen redondeada.</p>			
Distribución			
<p><i>C. arcuatus</i> se encuentra desde Los Ángeles, California, EU, hasta Mollenda, Perú e Isla Galápagos, en estuarios y sistemas lagunares costeros.</p> <p><i>C. bellicosus</i> habita del sur de California, EU, al Golfo de Tehuantepec, México, incluido el Golfo de California; Vive en bahías arenosas y lagunas costeras.</p> <p><i>C. toxotes</i> habita desde el sur del Golfo de California hasta Colombia. Vive en lagunas costeras y estuarios a profundidades de hasta 30 m.</p>	<p style="text-align: center;">DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Fuente: Fisher W., et al., 1995</p> 		
<p>Fuentes: http://datamares.ucsd.edu/perfil-de-especie-jaiba/?lang=es</p>			

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

IV.2.3. Paisaje.

De acuerdo con Fernández A. R (2013) el paisaje es el conjunto dinámico natural, humano o mixto en el que converge las interrelaciones entre los factores naturales antropogénico y tiene repercusión visual independientemente de su menor o mayor diversidad y de su calidad, afirmando que entendemos las unidades de paisaje como espacios que, a una escala determinada, se caracterizan por su fisonomía homogénea y una evolución común, siendo de unas dimensiones concretas y cartografiable.

Más compleja, integradora y plural es la forma que tienen otros autores de concebir las unidades del paisaje, al afirmar que constituyen estructuras de componentes físicos, bióticos y antropogénicos funcionalmente integradas, derivado a unidades geoecológicas ligadas vertical y horizontalmente, en tiempo y espacio (López Barajas y Cervantes Borja, 2004).

Bajo este concepto se pretende cuantificar la calidad visual que es consecuencia propia de las características particulares de cada unidad de paisaje a evaluar. La calidad propia del paisaje se define generalmente en función de los atributos biofísicos de cada unidad de paisaje.

Para llevar a cabo la valoración de la calidad visual de la zona en estudio, se consideraron los atributos paisajísticos de cada unidad de paisaje y la escala de calidad visual o escénica propuesta por el Servicio Forestal de los Estados Unidos.

El Servicio Forestal de los Estados Unidos (USDA) define tres clases de variedad o de calidad escénica, según los atributos biofísicos de un territorio (morfología o topografía, vegetación, hidrología, fauna y grado de urbanización), los cuales se clasificarán de acuerdo con los siguientes criterios:

Descripción y definición de clases de la calidad visual.

- **CLASE A.** Calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes.
- **CLASE B.** Calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, olor, línea y textura, pero que resultan comunes en la región a evaluar, y no excepcionales.
- **CLASE C.** De calidad baja, áreas con muy poca variedad en forma, color, línea y textura.

Para calificar la calidad visual del paisaje, se anotará un 3 en la intersección de la columna A con la fila del atributo a calificar, un 2 a la intersección de la columna B con la fila del atributo a calificar, y un 1 a la intersección de la columna C con la fila del atributo a calificar; de tal manera que la máxima calificación de una unidad paisajística es de 15 y la más baja es de 5. La suma de todos los valores asignados a los atributos del paisaje que se evalúa dará como resultado la clase de calidad paisajística final, conforme al rango donde caiga el valor de la suma de calificaciones asignadas a los atributos, según se describe a continuación.

Los rangos de valoración se establecieron de la siguiente manera:

- Valores entre **1 – 5** = Clase C, calidad paisajística baja.
- Valores entre **6 – 10** = Clase B, calidad paisajística media.
- Valores entre **11 – 15** = Clase A, calidad paisajística alta.

Para fines del proyecto, se consideraron como atributos paisajísticos, los siguientes: morfología o topografía, vegetación, fauna, presencia de agua y grado de urbanización; éste último constituye un factor extrínseco, pero se consideró para determinar en qué grado el factor humano afecta a las características del paisaje.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Tabla IV. 55. Atributos del paisaje y clases de variedad paisajísticas del Servicio Forestal de los Estados Unidos, 1974. (Modificada).

Atributos paisajístico	Clases de calidad		
	(3) Clase A	(2) Clase B	(1) Clase C
Morfología topografía	Pendientes mayores a 45%, laderas bruscas, irregulares, con crestas afiladas y nítidas o con rasgos dominantes.	Pendientes entre 12% y 45%, laderas moderadamente bruscas o suaves.	Pendientes entre 0% a 12%, laderas con poca variación sin brusquedades y sin rasgos dominantes
Hidrología	Escurrimiento Perene o cuerpo de agua permanente.	Escurrimiento intermitente o cuerpo de agua temporal.	Ausencia de escurrimiento superficial.
Vegetación	Cubierta vegetal entre 61% y 90%. Los tres estratos bien representados, alta variedad, presencian comprobada de especies protegidas.	Cubierta vegetal entre 31% a 60%, con poca variedad en la distribución, probable presencia de especies protegidas.	Cubierta vegetal menor a 30%, sin variación en su distribución, escasa o nula probabilidad de presencia de especies protegidas.
Fauna	Comprobada presencia de especies de fauna, presencia de especies protegidas.	Alta probabilidad de encontrar especies de fauna, probabilidad de encontrar especies protegidas.	Baja o nula probabilidad de encontrar especies de fauna mayor, baja probabilidad de encontrar especies protegidas.
Grado de urbanización	Baja densidad humana por km ² , nula presencia de vialidades de primero y segundo orden, escasa o nula infraestructura, actividades agrícolas de temporal.	Densidad humana media, vialidades de segundo orden (terraceras), actividades agrícolas de riego y temporal, infraestructura media.	Alta densidad humana por km ² , varias vialidades de primero y segundo orden, actividades agrícolas de riego, alta infraestructura.

Criterios de calificación.

Calidad morfológica o topográfica de la unidad de paisaje. Esto se valora en función de dos aspectos, el desnivel y la complejidad de formas. El criterio asigna mayor calidad a las unidades más abruptas, con valles estrechos, frente a las que corresponden a valles abiertos dominados por relieves planos. De igual forma se asigna un valor mayor a aquellas unidades que presentan mayor superficie ocupada de formas que indican complejidad estructural.

- 1) **Presencia hidrológica.** El agua en un paisaje constituye un elemento de indudable valor paisajístico. Se valora la presencia de este recurso en el conjunto de la unidad paisajística, se da mayor valor a la presencia de cuerpos de agua y a las corrientes perennes.
- 2) **Rasgos de la vegetación.** Se consideró la diversidad de las formaciones y el grado de perturbación de cada una de ellas. Se asignó mayor calidad a unidades de paisaje con mayor cobertura y mezcla equilibrada de masas arboladas, matorral y herbáceas, que en aquellas zonas con distribuciones dominadas por uno de los estratos.
- 3) **Presencia de fauna.** Se asignó una mayor calidad a aquellas unidades ambientales con presencia probada o alta probabilidad de presencia de especies faunísticas silvestres, considerando especialmente la distribución de especies protegidas por la normativa ambiental. La presencia de especies protegidas por la normativa ambiental añade un elemento complementario de mayor calidad.
- 4) **Urbanización.** Este es un valor extrínseco del paisaje, pero se consideró ya que la abundancia de estructuras artificiales disminuye la calidad del paisaje. Se asigna un mayor valor a las unidades con menor número de vías de comunicación de primer orden, infraestructura, actividades agrícolas y densidades de población bajas.

La asignación de los valores a los atributos paisajísticos se hizo mediante juicios subjetivos del equipo de especialistas que elaboró el estudio de impacto ambiental, para lo cual se consideró la información que se recabó durante los recorridos de campo. Se enfatiza que la valoración de paisaje corresponde a la trayectoria del proyecto. Las principales amenazas a estas unidades de paisaje están dadas por la extracción de material vegetal. Los resultados de la evaluación se presentan en la Tabla IV.56.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Tabla IV. 56. Atributos del paisaje y clases de variedad paisajísticas en la zona del proyecto.

Unidad del paisaje	Calidad morfológica o topográfica	Presencia hidrológica	Rasgos de la vegetación	Presencia de fauna	Grado de urbanización	Total	Clase de calidad del paisaje
Llanura costera	1	3	3	3	3	13	Alta

Según la metodología aplicada, arrojó una clase de **calidad del paisaje alta**, este valor se obtuvo debido a que en el sitio del proyecto se encuentra en: pendientes entre 0% y 12%, escurrimientos y cuerpos de agua permanentes, cubierta vegetal entre 31% a 60%, con presencia de especies de fauna en algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y una densidad humana baja, con nula presencia de vialidades de segundo orden, actividades agrícolas de riego y temporal, infraestructura media.



Figura IV. 73. Vista del paisaje del terreno desde el inicio del proyecto.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."



Figura IV. 74. Desarrollo de actividades pecuarias en el SAR.



Figura IV. 75. Condición topográfica de llanura costera.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."



Figura IV. 76. Condiciones de pastizal inducido en el SAR.



Figura IV. 77. Presencia de cuerpos de agua y vegetación de manglar.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."



Figura IV. 78. Vegetación de manglar.



Figura IV. 79. Sistema de lagunas.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."



Figura IV. 80. Costa del sistema ambiental regional del proyecto.



Figura IV. 81. Actividades productivas en el entorno del paisaje.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

IV.2.4. Medio socioeconómico.

De acuerdo al Anuario estadístico y geográfico de Chiapas (2017), el estado cuenta con, hasta el 15 de marzo de 2015, 5 217 908 habitantes, de los cuales un 48.61% es decir, 2,536 721 habitantes son hombres y el resto, 2 681 187, ósea un 51.39% de la población del Estado, son mujeres.

IV.2.4.1. Población.

El municipio de Pijijiapan posee, al año 2010, 50 079 habitantes, poco más del 1.03% del total de la población chiapaneca. El porcentaje de acuerdo a población masculina y femenina, se distribuye en 49.52% y 50.48% respectivamente con 24 803 habitantes hombres y 25 276 mujeres con una edad media de 27 años.

La superficie del municipio representa un 2.4% de la extensión total del Estado y se concentra una densidad poblacional de 30.5 habitantes por km²

En 2015 acontecieron 174 defunciones de varones y 157 de mujeres y un fallecimiento de sexo no especificado, con un total de 332 habitantes.

Para el año 2016, se tienen registrados 1 234 nacimientos, 659 hombres y 575 mujeres. El promedio es de 2 hijos nacidos vivos en mujeres de 15 a 49 años. Se tiene un índice de vida general de 0.7384, 0.7052 para hombres y 0.7692 para mujeres, en comparación con el 0.7527, 0.7260 y 0.7779 respectivamente, valores que se presentan de manera general para el estado.

El grado de rezago social para el 2015 se califica como nivel medio, y el municipio ocupa el lugar 26 de 118 en la escala estatal de rezago social. Se puede suponer que las políticas implementadas por los tres niveles de gobierno para disminuir este nivel han rendido frutos, ya que el grado presentado actualmente es más menor, teniendo como punto de referencia el año 2010 en el cual, el municipio de Pijijiapan se encontraba catalogado como de grado alto.

Dentro del municipio se encuentran enlistadas 17 zonas de atención prioritaria urbana y a nivel municipal se considera dentro de las Zonas de atención prioritaria rural.

A continuación de muestra una tabla de distribución de la población, de acuerdo con el número de habitantes. El mayor número de localidades (731) son de aquellas que poseen un valor menor a los 100 habitantes y representan un 12.54% de la población total, mientras que el 33.78% se presenta solamente en la cabecera municipal.

Tabla IV. 57. Distribución de la población por tamaño de localidad en el municipio de Pijijiapan, 2010

Tamaño /número de habitantes	Población	% Población	Número de localidades	% Localidades
Menos de 100	6 280	12.54	731	92.77
100 a 499	10 512	20.99	41	5.20
500 a 1 499	9 482	19.65	11	1.40
1 500 a 2 499	6 528	13.04	4	0.51
2 500 a 4 900	0	0.00	0	0.00
5 000 a 9 999	0	0.00	0	0.00
10 000 y mas	16 917	33.78	1	0.13
Total	50 079	100.00	788	100

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Tabla IV. 58. Distribución de la población por grupos quinquenales de edad y sexo, 2010.

Grupos de Edad	Total	Hombres	Mujeres
0 a 4	4 921	2 500	2 421
5 a 9	5 228	2 633	2 595
10 a 14	5 489	2 824	2 665
15 a 19	5 707	2 857	2 850
20 a 24	3 875	1 819	2 056
25 a 29	3 429	1 571	1 858
30 a 34	3 296	1 566	1 730
35 a 39	3 410	1 593	1 817
40 a 44	2 899	1 417	1 482
45 a 49	2 553	1 246	1 307
50 a 54	2 258	1 131	1 127
55 a 59	1 862	969	893
60 a 64	1 550	800	750
65 a 69	1 209	591	618
70 a 74	1,002	523	479
75 a 79	636	368	268
80 a 84	373	199	174
85 a 89	201	100	101
90 a 94	90	51	39
95 a 99	39	19	20
100 y mas	25	14	11
No especificado	27	12	15
Total	50 079	24 803	25 276

Tabla IV. 59. Indicadores de población.

Indicadores de Marginación	Nacional	Estatad	Municipal
Población de 15 años o más analfabeta	6.93%	17.91%	15.69%
Población de 15 años o más sin primaria completa	19.93%	37.13%	40.61%
Ocupantes en viviendas sin drenaje ni excusado	5.34%	5.06%	4.53%
Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica	2.49%	3.82%	2.90%
Ocupantes en viviendas sin agua entubada	10.14%	22.37%	52.52%
Viviendas con algún nivel de hacinamiento	40.64%	53.90%	48.45%
Ocupantes en viviendas con piso de tierra	11.48%	15.66%	11.16%
Población en localidades con menos de 5000 habitantes	28.99%	57.86%	66.22%
Población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos	45.30%	69.85%	79.17%
Índice de marginación		2.31767	0.52341
Grado de marginación		Muy Alto	Alto
Lugar que ocupa en el contexto nacional		2	740

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

IV.2.4.2. Principales localidades.

El municipio de Pijijiapan cuenta con un total de 788 localidades, pero más del 45% de la población se concentra en solamente 5 localidades incluyendo la cabecera municipal la cual cuenta con el 33.78% de la población total, seguido de Las brisas, con un 3.43%, San Isidro con 3.25%, Joaquín Miguel Gutiérrez con 3.23% y Tamaulipas con 3.13%.

Tabla IV. 60. Principales localidades del municipio de Pijijiapan, 2010.

Nombre	Población	Porcentaje de población municipal %
Pijijiapan	16 917	33.78
Las Brisas	1 718	3.43
San Isidro	1 626	3.25
Joaquín Miguel Gutiérrez	1 617	3.23
Tamaulipas	1 567	3.13
Total	23 445	46.82

IV.2.4.3. Grupos étnicos.

En Chiapas la población indígena es equivalente a 26% de la población total, habitando principalmente en los municipios de Ocosingo, San Cristóbal de las Casas, Chilón, Chamula, Tila, Las Margaritas, Salto de Agua, Palenque, Oxchuc, Tenejaba, Zinacantan, Tumbalá, Chenalhó, Tuxtla Gutiérrez y Yajalón.

De acuerdo a la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos indígenas, Pijijiapan es un municipio con población indígena dispersa, al igual que otros municipios de la región Istmo-Costa, donde los habitantes de alguna etnia son escasos.

Los datos presentados en el Atlas de Peligros Naturales del Municipio de Pijijiapan (2012) muestran 338 habitantes (0.03% de la población) que hablan una lengua indígena, 242 hablan español y alguna lengua indígena.

Tabla IV. 61. Población que habla alguna lengua indígena municipio de Pijijiapan.

	Total	%	Hombres	%	Mujeres	%
Población	338	0.675	175	0.349	163	0.325
Habla Español	242	0.483	133	0.266	109	0.218
No Habla Español	50	0.100	14	0.028	36	0.072
No Especificado	46	0.092	28	0.056	18	0.036
Lengua						
Tzeltal	188	0.375				
Tzotzil	50	0.100				
Ch'ol	3	0.006				
Zoque	0	0.000				
Tojolabal	0	0.000				
Mam	21	0.042				
Q'anjob'al	0	0.000				
Otras	36	0.072				
No Especificada	40	0.080				

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

IV.2.4.4. Vivienda.

Para 2010, se reporta un total de 12 808 viviendas particulares, es decir, 1.2% del total estatal. Las viviendas en Pijijiapan se distribuyen en diversos tipos y, con un total de población 49 369 habitantes distribuidos entre 12 808 casas, este es el tipo más común, mientras que, en el menos común, se tiene a 4 personas habitando una vivienda en azotea

Tabla IV. 62. Tipos de Vivienda de Pijijiapan, 2010.

Tipo de vivienda	Número de Viviendas habitadas	Ocupantes
Casa	12 599	49,369
Departamento en Edificio	2	9
Vivienda o cuarto en vecindad	119	354
Vivienda o cuarto en azotea	1	4
Vivienda móvil	3	8
No especificado	81	263
Vivienda colectiva	3	67
Total	12 808	50 074

En Pijijiapan se tiene un promedio de 3.7 habitantes por vivienda y 1.5 ocupantes por cuarto. La tenencia de la vivienda se ve distribuida de manera porcentual en 69.8 % de casos donde la vivienda es propia, 12.4% alquilada, 12.4% familiar o prestada, solo un 4.6% presentan otra situación 7 0.8% no está especificado.

Se cuenta con 1,408 viviendas que están estructuradas con piso de tierra y 727 no cuentan con excusado o sanitario.

Del total registradas, 682 no disponen de drenaje y 3 845 no disponen de agua entubada de la red pública. En cuanto a energía eléctrica, solo 285 carecen de este servicio. 6,305 no poseen lavadora y 2 813 más, no disponen de refrigerador.

En el rubro de tecnologías de la información y comunicación, solo un 0.5% de las viviendas municipales cuentan con internet, 44.2% poseen televisión de paga, 26.7 % de los hogares tienen una pantalla plana, mientras que solo 8.3% tienen computadora. La telefonía celular está en un 60.1% de las casas de Pijijiapan, a diferencia del teléfono fijo que solo se encuentra en un 14.8%.

En 0.3% de los hogares la energía eléctrica tiene algún porcentaje obtenido de un panel solar y el 0.1% hace uso de calentador solar y 48.5% de focos ahorradores.

La separación de residuos en el hogar se realiza en el 36.7% de los hogares de Pijijiapan.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

IV.2.4.5. Educación.

Aunque Chiapas es el Estado de Analfabetismo en el País, en el municipio de Pijijiapan se cuenta con 104 primarias, 27 de ellas administradas por el Consejo Nacional de Fomento Educativo y los 77 restantes por la Secretaria de Educación del Estado.

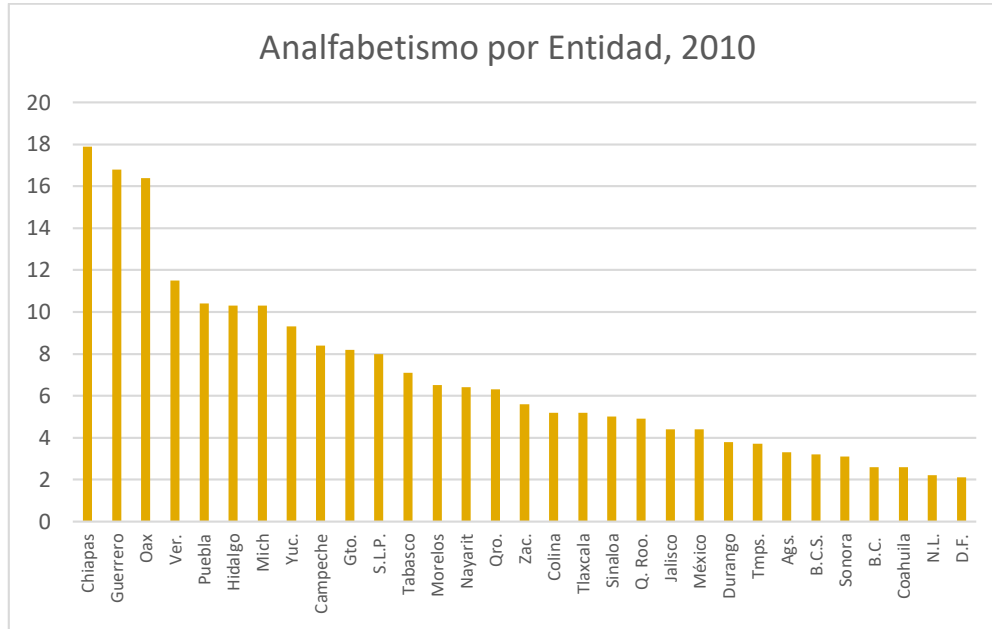


Figura IV. 82. índice de analfabetismo por entidad federativa. INEGI, 2010.

Para el nivel preescolar, existe un total de 98 instituciones. 37 las maneja el CONAFE y 61 la SEP. Del total, 9 de los preescolares registrados para el municipio, están establecidos como comunitarios.

En cuanto a nivel secundaria, hay una diversidad de 14 escuelas distribuidas entre la CONAFE la Secretaria de Educación del Estado y la Dirección general de Educación Secundaria Técnica, con 6, 6 y 2 instituciones, respectivamente.

Para acceder al nivel medio superior, la secretaria de Educación del Estado maneja una oferta de 11 bachilleratos generales, mientras que la Dirección General del Colegio de Bachilleres solo cuenta con el plantel 04 Pijijiapan con clave 07ECB0007D.

La Educación Superior, está disponible en dos campus, uno de la Universidad Autónoma de Chiapas y otro más de la Universidad del Sureste de México.

En 2010, hubo una demanda educativa de 15 478 lugares para cursar preescolar, primaria, secundaria y nivel medio superior. El nivel educativo que más matriculación tuvo fue el de primaria.

Tabla IV. 63. Alumnos inscritos en escuelas por nivel educativo 2010.

Nivel Educativo	Escuela Pública		Escuela privada		Total
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	
Preescolar	1 290	1 267			2 557
Primaria	3 636	3 428	46	46	7 156
Secundaria	1 700	1 587	15	15	3 317
Bachillerato	1 394	1 324			2 718
					Total
					15 748

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijapan, en el Estado de Chiapas."

El grado de escolaridad de la población de 15 años y más, es de apenas 6.19, 6.4 para hombres y 5.99 para las mujeres.

Tabla IV. 64. Población de 15 años y más por nivel de escolaridad, 2010.

Nivel de escolaridad	Hombres	Mujeres	Total
Sin escolaridad	2 258	2 930	5 188
Primaria completa	2 560	2 668	5 228
Secundaria completa	2 915	2 965	5 880
		Total	16 296

IV.2.4.6. Salud.

El municipio de Pijijapan cuenta con 25 unidades médicas públicas de consulta externa y una unidad de hospitalización. Existe una afiliación de 33 342 personas afiliadas a alguna institución de salud. La mayor parte de la población afiliada (85.5%) lo está al servicio de salud de PEMEX, Defensa o de la Marina, mientras que solo 0.2% es atendido en servicio privado.

Tabla IV. 65. Condición de derechohabencia para el municipio de Pijijapan

	No Derechohabientes	Derechohabientes							No especificado
		IMSS	ISSSTE	ISSSTE Estatal	PEMEX /DEFENSA /MARINA	Seguro Popular	Privado	Otra	
Hombres	9 062	1 313	459	125	13 450	24	40	354	63
Mujeres	7 862	1 381	483	135	15 069	24	33	321	64
Total	16 924	2 694	942	260	28 519	48	77	675	127

IV.2.4.7. Servicios públicos.

De acuerdo con CONAVI los servicios básicos con los que deben contar las viviendas son: acceso al agua potable, disponibilidad de servicio de drenaje, servicio de electricidad y combustible para cocinar en la vivienda.

Hasta 2010 el índice de marginación del municipio de Pijijapan estaba calificado como alto debido al limitado acceso a los servicios públicos.

Tabla IV. 66. Indicadores de marginación del municipio de Pijijapan, 2010.

Criterio	Nacional	Estatal	Municipal
Población de 15 años o más analfabeta	6.93%	17.91%	15.69%
Población de 15 años o más sin primaria completa	19.93%	37.13%	40.61%
Ocupantes en viviendas sin drenaje ni excusado	5.34%	5.06%	4.53%
Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica	2.49%	3.82%	2.90%
Ocupantes en viviendas sin agua entubada	10.14%	22.37%	52.52%
Viviendas con algún nivel de hacinamiento	40.64%	53.90%	48.45%
Ocupantes en viviendas con piso de tierra	11.48%	15.66%	11.16%
Población en localidades con menos de 5000 habitantes	28.99%	57.86%	66.22%
Población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos	45.30%	69.85%	79.17%
Índice de marginación		2.31767	0.52341
Grado de marginación		Muy Alto	Alto
Lugar que ocupa en el contexto nacional		2	740

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

En la siguiente tabla se muestra el número de viviendas con carencias en varios servicios o condiciones salubres. Uno de los valores más altos es la falta de agua entubada en los hogares, seguido por el hacinamiento en los hogares.

Tabla IV. 67. Carencia de calidad de espacios y servicios básicos, 2010.

	Nacional	Estatad	Municipal
Viviendas particulares habitadas	28,138,556	1,072,239	12,796
Viviendas con piso de tierra	1,731,414	157,759	1,351
Viviendas con techos endebles	7,039,011	18,434	120
Viviendas con muros endebles	1,907,670	255,519	1,775
Viviendas con algún nivel de hacinamiento	10,231,622	575,203	6,180
Viviendas sin luz eléctrica	513,482	39,479	425
Viviendas sin agua entubada	3,174,979	279,277	7,829
Viviendas sin drenajes	2,523,821	171,335	719
Viviendas que usan leña y carbón para cocinar	4,145,847	545,261	6,482
Viviendas sin sanitario	1,311,207	66,847	767

Agua

El Sistema Municipal de Agua Potable y Alcantarillado Municipal es un órgano descentralizado del Ayuntamiento, quien ha tenido que ser subsidiado en razón de la falta de autosuficiencia. Se encarga de abastecer el servicio de agua potable en la cabecera municipal y de implementar la política de cobro por la prestación de servicio a la ciudadanía.

El sistema de agua potable consta de una captación abastecida por el Río Pijijiapan, ubicada aguas arriba a 3.49 km de la cabecera municipal y su línea de conducción es por gravedad con tubería de PVC C-7 de 14" de diámetro de longitud que corresponde a un tramo de 2 207.72 metros, tubería de acero soldable de 14" de diámetro de longitud que corresponde a un tramo de 413.63 metros y de 16" de diámetro que corresponde a un tramo de 871.72 metros.

En la cabecera municipal que es donde se concentra la mayoría de la población, existen 4,874 viviendas que cuentan con el servicio de toma domiciliaria.

Electricidad

El municipio se ve abastecido por la Comisión Federal de Electricidad, en cuyos registros se tiene un total de 17 471 usuarios distribuidos según el tipo de servicio, de los cuales 16 323 son de consumo doméstico, 32 para alumbrado público, 12 para el bombeo de aguas potables y negras, 9 para uso agrícola y los 1 095 restantes pertenecen a actividades industriales y de servicios.

Comunicaciones

Se cuenta aún con una central telegráfica, 1 179 suscripciones telefónicas, de las cuales 862 son de carácter residencial.

Solo 22 localidades cuentan con servicio de telefonía, 16 de ellas suministradas por TELMEX y 6 por el servicio de la SCT.

En el municipio existen 55 con acceso a internet a través de banda ancha.

Otros servicios

Entre los servicios proporcionados por otras entidades, se enlistan gasolineras, hoteles y restaurantes entre otros, en los que la población local o turista puede hacer uso de servicios varios.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Tabla IV. 68. Otros servicios.

Servicio	Número
Gasolinera	3
Unidades de comercio	57
Instituciones Bancarias	5
Hoteles	8
Casa de Huéspedes	1
Restaurantes	37
Centro nocturno o similares	4
Bares o similares	1
Balnearios	3
Tienda de Artesanías	5

IV.2.4.8. Medios de transporte.

Para el municipio de Pijijiapan se tiene un registro de 7 152 vehículos entre particulares, públicos y de uso oficial.

Tabla IV. 69. Transporte automotor en Pijijiapan, 2016.

Tipo de Vehículo	Particular	Oficial	Público	Total
Automóvil	2 097	1	83	2 181
Camión de Pasajeros	5		89	94
Camión y Camioneta de carga	3 310	3	73	3 386
Motocicletas	1 480	11		1 491
Total	6 892	15	245	7 152

Para el tránsito de los medios de transporte usados en el municipio, se cuenta con un total de 569 km de vías de transporte divididos en 109 km de carretera federal, 87 pertenecen a la jurisdicción del estado, mientras que 368 km son de camino rural, 4 de terracería y 1 km de brecha mejorada.

IV.2.2.5.9. Vías de acceso.

Para llegar al sitio, se accede por la carretera Federal 200 Juchitán de Zaragoza -Tapachula a la altura del Puente de San Isidro en la desviación a San Isidro al sur. También se tiene acceso por caminos de terracería hacia otras comunidades, pero todas desembocan a la carretera Federal.

IV.2.2.5.10. Actividades económicas.

La población económicamente activa se ve representada por 24 407 habitantes del municipio, del cual 75.6% son hombres y el 24.4% restante de población femenina.

El 98.1% de los hombres y 98.7 de las mujeres de la PEA presentan algún tipo de ocupación.

Más de la mitad de la población, el 53.5%, tiene ingresos inferiores a la línea de bienestar mínimo.

La población No económicamente activa (PNEA), que abarca el 54.1% de la población total del municipio está distribuida entre estudiantes (25.9%), personas que se dedican al quehacer hogareño (52.7%), Jubilados (1%), personas con limitaciones físicas o mentales imposibilitadas para trabajar (5.5%), y personas en otras actividades no económicas (14.9%).

El turismo alternativo de Pijijiapan ha tenido lugar en Rivera Playa Azul, costa Azul, Joaquín Amaro, La conquista, La Polka, Embarcadero, Chocohuital, El Palmarcito, Palo Blanco, Baleario El Paraíso y el Campamento Tortuguero.

Los cultivos en Pijijiapan, para el 2010, abarcaba 4 430 hectáreas de maíz, 2 001 de mango, 1 478 de palma africana y 1 016 hectáreas de café.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

La deforestación por ganadería es la dinámica que contribuye con los mayores cambios de uso de suelo, y que en Pijijiapan ha arrasado con 2.565 hectáreas.

IV.3. Diagnóstico regional sobre los recursos naturales y la conservación ambiental.

Dentro de este apartado debe entenderse como estructura ambiental a los componentes bióticos y abióticos y su correspondencia al formar un todo, es decir, es la manera en la que se conforman los componentes ambientales (J. Nebel, Wright & Dávila, 1999). Estos están dotados al mismo tiempo de servicios y funciones ambientales para su desarrollo. También puede considerarse como un modelo de ocupación del territorio, que fija de manera general la estrategia de localización y distribución de las actividades (Fraume, 2007).

El concepto de funciones del sistema ambiental está muy relacionado con el término de servicios ambientales. Ambos conceptos fueron creados para dar un enfoque integral de los beneficios intangibles que dan los ecosistemas a la sociedad. De acuerdo con SEMARNAT (2009) en su publicación denominada Introducción a los Servicios Ambientales, define a los servicios ambientales como: "los procesos y las funciones de los ecosistemas que, además de influir directamente en el mantenimiento de la vida, generan beneficios y bienestar para las personas y comunidades". También debe considerarse que los servicios ambientales son intangibles y su utilización es indirecta, en relación con el funcionamiento del Sistema Ambiental Regional, en donde se encuentra inmerso el proyecto, se pueden mencionar los siguientes:

- A. Regulación del clima
- B. Amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales
- C. Recarga de mantos acuíferos en zonas que un conservan la vegetación nativa
- D. Generación de oxígeno
- E. Control de la erosión, así como la generación, conservación y recuperación de suelos
- F. La captura de carbono y la asimilación de diversos contaminantes
- G. Protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y las formas de vida
- H. Polinización de plantas y el control biológico de plagas
- I. Degradación y el reciclaje de desechos orgánicos
- J. Belleza del paisaje y la recreación

De estos conceptos se desprende que los sistemas ambientales presentan funciones específicas como resultado de la interacción de sus componentes vivos (organismos productores y consumidores) y sus elementos no vivos o abióticos. Dichas funciones (procesos particulares de naturaleza química, física, biológica y ecológica) pueden clasificarse en cuatro categorías:

1. **Funciones de regulación (FR).** Se relacionan con la capacidad natural de los ecosistemas para ajustar y mantener procesos ecológicos esenciales en el mantenimiento de la vida. Como ejemplo están todos los ciclos naturales de la materia (biogeoquímicos), incluidos los del agua, carbono, oxígeno y nitrógeno.

2. **Funciones de hábitat (FH).** Los ecosistemas proveen a plantas, animales y microorganismos de espacio para el refugio, la reproducción u otras fases de su ciclo biológico. Estas funciones son fundamentales para el mantenimiento de la diversidad biológica y genética in situ.

3. **Funciones de producción (FP).** Se refieren principalmente a la biomasa que producen los organismos vivos, e incluyen procesos de fijación de nutrientes, conversión de energía (solar a química) y transformación de energía en materia (sobre todo producción de carbohidratos).

4. **Funciones de información (FI).** Son las funciones relacionadas con los mecanismos de la herencia, las que resultan de la evolución natural de las especies. Constituyen todo el reservorio genético de la vida. Incluyen también la información de la interacción de los organismos con su entorno, información que se almacena a lo largo del tiempo.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

En resumen, las funciones y recursos del sistema ambiental dan origen a los servicios ambientales cuando son aprovechados por el ser humano. Así, para que las funciones de los ecosistemas adquieran el carácter de servicios ambientales, es necesario que existan usuarios de dichas funciones.

IV.3.1. Análisis y proyección espacial de las tendencias ambientales en la región (síntesis del diagnóstico).

A partir del trabajo de campo y el análisis de la información existente se encontró que la región presenta alteraciones derivadas de la actividad antropogénica principalmente, en particular actividades agrícolas y desmontes encontrándose la región severamente modificada.

Al realizar un análisis de los componentes, recursos o áreas relevantes y/o críticas se establecen los siguientes como los más importantes en materia de afectación por la realización del proyecto:

- a) Afectación de la vegetación por las actividades de cambios de uso de suelo para actividades agrícolas, habitacionales, principalmente.
- b) Modificación de los hábitats de la fauna local, provocando su desplazamiento a zonas contiguas a la del proyecto.
- c) Contaminación a los mantos acuíferos y escorrentías por mal manejo de residuos sólidos urbanos.
- d) Erosión en el suelo por la disminución de la vegetación.

De la misma forma se analizaron los componentes, recursos y áreas críticas más beneficiadas por la ejecución de los trabajos y a continuación se enlistan:

1. 1.- La contratación de personal de obra, con la ejecución del proyecto permitirá la generación de empleos para la población de la región, como una nueva opción de ingreso, lo cual se puede ver beneficiado en la disminución de actividades agrícolas y ganaderas que afectan esta zona.
2. 2.- Desarrollo socioeconómico, ya que una vez en operación el proyecto, permitirá a la comunidad mejores opciones para la comercialización de productos, promoción de actividades turísticas.
3. 3.- La incorporación al sistema carretero del Estado, provocando con ello mejores opciones para el acceso a la educación, salud, vivienda, etc.

IV.3.2. Identificación de las áreas críticas.

Este apartado tiene como objeto identificar aquellas áreas que por sus condiciones son más vulnerables a los impactos ambientales, así como aquellas que debido a su función ambiental deben ser plenamente identificadas para evitar aumentar con su deterioro.

En el área del proyecto se pueden identificar algunas como son: ecosistemas en proceso de deterioro, por la sobreexplotación u otras sujetas a la deforestación, al aislamiento o fragmentación por cambio de uso del suelo y destinarse a actividades agropecuarias.

Por lo cual, la región se presenta como un área crítica, y de importancia por los servicios ambientales que puede proporcionar, sin embargo, debido a que ya se encuentra severamente afectada y que el desarrollo del proyecto no contempla impactos que afecten negativamente, al contrario, se proponen diversas medidas que contribuyan al mejoramiento de los servicios ambientales que se proporcionan en la región, por lo tanto, el impacto del proyecto no es significativo.

Como se mencionó anteriormente, el uso de vegetación preponderante en el sistema ambiental regional es el destinado a las actividades agropecuarias, lo cual hace una situación crítica, debido a que presenta un alto potencial de incendio, debido a que las lluvias son bajas a escasas, lo que también genera un impacto ambiental negativo como la disminución en la captación y retención del agua, provocando erosión, fragmentación del hábitat, la cual ha mermado las poblaciones de animales que requieren de grandes superficies de territorio con bajo grado de disturbio.

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

IV.3.3. Identificación de los componentes ambientales críticos del sistema de funcionamiento regional.

En todos los ecosistemas es posible identificar los componentes críticos de su funcionamiento, debido a que son los más vulnerables a las modificaciones por acción del hombre o de la propia naturaleza y por lo cual al ser impactados positiva o negativamente se hacen más evidentes. Los componentes ambientales que podrán ser alterados con mayor magnitud son:

1. Diversidad de flora y fauna, se puede provocar su pérdida por los cambios en la estructura del Sistema Ambiental Regional, por fenómenos naturales y por la fragmentación del hábitat, al llevarse a cabo actividades que no favorecen al ecosistema como son: la ganadería, agricultura, desarrollo habitacional y la contaminación ambiental, entre otros.
2. Suelo, es otro componente crítico en el sistema ambiental, debido a que se ve afectado por diversas causas en la actualidad y pudiera verse afectado por una ejecución inadecuada del proyecto, que derive en algún tipo de contaminación al suelo, como es el derrame de residuos peligrosos o desechos derivados de la obra, causando contaminación al suelo y al subsuelo, así mismo las actividades inherentes al proyecto como son la remoción de suelo involucran procesos erosivos, que si no son manejados de manera adecuada pueden representar un severo problema al ecosistema.
3. Recarga de agua en los mantos acuíferos, las zonas de escurrimiento e infiltración, que, aunque en la actualidad no se encuentran en las condiciones óptimas, sin embargo, con la ejecución del proyecto podría verse modificada de manera negativa, si no son consideradas medidas de prevención y mitigación que minimicen su impacto ambiental.

Todos estos componentes que están considerados como los más críticos dentro del sistema ambiental, contemplan medidas de prevención y mitigación, que lejos de agravar la situación en la que se encuentran actualmente, pretenden favorecer su estado de conservación y preservación. Es por ello por lo que al tenerlos plenamente identificados podemos determinar las acciones necesarias para que su estado se vea beneficiado con el desarrollo del proyecto.

Las zonas con mejor estado de conservación que funcionan como corredores biológicos y son un factor crítico que debe considerarse en todas las obras y/o actividades que se realicen dentro de este Sistema.

IV.3.4. Diagnóstico ambiental regional.

El diagnóstico ambiental tiene la finalidad de analizar y evaluar el grado de conservación y/o deterioro presente en el sistema ambiental regional, así como las capacidades que presenta para mantenerse en equilibrio o en caso de adversidad, auto regularse. Al hacer el diagnóstico ambiental del SAR se puede observar como de manera directa e indirecta existe una relación cualitativa entre todos los elementos ambientales.

La región donde se desarrolla el proyecto “**Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas**”, presenta diferentes variaciones ecológicas, es decir existen áreas completamente perturbadas por actividades agrícolas, pecuarias y cinegéticas, que impactan principalmente en la cobertura vegetal; en contraste hay áreas que se encuentran en un estado de recuperación, mostrando una mejor cobertura vegetal y presencia de estratos arbóreo, arbustivo, cactáceas, epifitas y herbáceo.

Primeramente, para el análisis e interpretación de la calidad actual de los factores que conforma el sistema ambiental regional, se procede a identificar aquellos que se encuentran presentes en la zona donde se pretende llevar a cabo el proyecto. En este caso los elementos considerados serán los componentes ambientales presentes susceptibles de ser impactados por el proyecto.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Tabla IV. 70. Componentes y factores identificados en el SAR del proyecto.

Componente	Factor
Agua	Cantidad
	Calidad
Suelo	Calidad
	Conservación (erosión y compactación)
Aire	Calidad
	Sonido (ruido)
Flora	Abundancia y diversidad
	Conectividad (fragmentación)
Fauna	Hábitat
	Distribución (fragmentación)
	Abundancia y diversidad
Paisaje	Calidad visual
Socioeconómico	Empleo
	Acceso a servicios
	Movilidad

Valoración de los componentes

La valoración de la calidad de cada factor o componente ambiental se realizó utilizando la metodología propuesta por Battelle Columbus (1973), inicialmente diseñada para actividades con estructuras hidráulicas, pero con algunas modificaciones en los componentes y sus unidades de importancia se puede aplicar a proyectos de otra naturaleza. Para este caso se consideraron 15 factores dentro de 7 componentes, mismos que serán evaluados bajo las condiciones actuales del sistema ambiental regional, es decir sin la ejecución del proyecto.

Para realizar la valoración de los componentes ambiental y sus factores, se debe determinar el índice de calidad ambiental, donde a cada parámetro se le puede asignar valor de 1 cuando sea óptimo o muy alto y valor de 0 cuando presente condiciones pésimas o muy bajas. Sin embargo, para un mejor análisis se plantea la subdivisión utilizando una escala de valores de calidad entre 0 y 1.

Tabla IV. 71. Escala de valores del índice de calidad ambiental.

Calidad	Nivel
Muy alta/Optima	1.00
Alta	0.75
Media	0.50
Baja	0.25
Muy baja/Pésima	0.00

A continuación, se presenta la valoración de los componentes ambientales identificados anteriormente para el sistema ambiental regional

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Tabla IV. 72. Valoración de los factores ambientales.

Componente	Factor	Valor	Descripción
Agua	Cantidad	0.75	De acuerdo con las normales climatológicas, la precipitación media anual para el SAR es de 1 868.80 mm, la precipitación mínima mensual se presenta del mes de enero a marzo y la mayor durante el periodo de junio a octubre, con un ligero incremento en el invierno. De tal manera que, septiembre es el mes con precipitación máxima diaria de 481.0 mm. A su vez, estas condiciones inciden en período de sequía; sin embargo, la presencia del sistema lagunar garantiza cantidad de agua disponible en el manto freático, que se utiliza para actividades productivas y de uso doméstico.
	Calidad	0.75	La calidad del agua en el SAR, se considera buena y apropiada para su utilización como agua potable, salvo en algunos aprovechamientos en las cercanías de la línea de costa, que corresponden con agua de mediana a mala calidad, por presentar altos contenidos de sales.
Suelo	Calidad	0.50	El tipo de suelo con mayor distribución en el SAR es el Gleysol (86.78%), el cual se caracteriza por presentarse en zonas donde se acumula y estanca el agua la mayor parte del año dentro de los 50 cm de profundidad, como las llanuras costeras. La vegetación natural que presentan generalmente es de pastizal y en algunas zonas costeras, de cañaveral o manglar.
	Conservación (erosión y compactación)	0.75	El principal problema de degradación el área del SAR es la compactación del suelo, causada por sobrepastoreo, con grado de afectación ligero. No se presenta indicios de erosión hídrica o superficial.
Aire	Calidad	0.75	Las condiciones de una zona rural, con escasos centros de población generan y la poca emisión de partículas, salvo las provocados por el viento, generan una alta calidad del aire y de niveles de ruidos bastante aceptables.
	Sonido (ruido)	0.75	
Flora	Abundancia y diversidad	0.50	La vegetación predominante en el sistema ambiental regional es vegetación de manglar y pastizal, presentándose en el área del proyecto las especies características de estas. De acuerdo con el índice de diversidad de Shannon – Wiener, el estrato herbáceo es el más representativo, tiene una mayor distribución y uniformidad, debido a las condiciones de clima, precipitación, temperatura y suelo de la región. De igual manera. la riqueza y abundancia de la flora es poco diversa. Respecto al área del proyecto, la vegetación original ha sido modificada por la construcción del propio camino existente y por las diversas obras de mantenimiento en el derecho de vía.
	Conectividad (fragmentación)	0.50	En la superficie del SAR se encuentran pocas vialidades.. El Área del Proyecto se encuentra en el derecho de vía del camino, ocasionado deficiencias en la conectividad de la fauna o de corredores biológicos.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Componente	Factor	Valor	Descripción
Fauna	Hábitat	0.50	Existen áreas con presencia de vegetación natural fuera del AP que pudiera funcionar como hábitat de fauna por lo que en el sitio del proyecto existe presencia potencial de individuos faunísticos como residentes permanentes en sitio.
	Distribución (fragmentación)	0.50	En el SAR se han construido 389 kilómetros de carreteras pavimentadas, estando todas en operación, lo que significa una problemática para la distribución de la fauna silvestre.
	Abundancia y diversidad	0.50	Los índices de diversidad para los grupos faunísticos refieren que el SAR la abundancia y diversidad de fauna es de media a baja, relacionado en cierta medida por las condiciones de vegetación y climáticas presentes.
Paisaje	Calidad visual	0.75	La calidad del paisaje del SAR es alta, este valor se obtuvo debido a que en el sitio del proyecto se encuentra en: pendientes entre 0% y 12%, escurrimientos y cuerpos de agua permanentes, cubierta vegetal entre 31% a 60%, con presencia de especies de fauna en algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y una densidad humana baja, con nula presencia de vialidades de segundo orden, actividades agrícolas de riego y temporal, infraestructura media.
Socioeconómico	Empleo	0.25	Las actividades productivas en el SAR se destinan hacia el sector primario (agricultura, pesca), así como al turismo y prestación de servicios y comercio.
	Acceso a servicios	0.25	La movilidad existente en el SAR, debida a la existencia de caminos pavimentados es bajo, facilitando el traslado de personas y el transporte de mercancías y el acceso a servicios.
	Movilidad	0.25	

Cada factor representa solo una parte del componente ambiental y a su vez del medio ambiente, por lo que es importante disponer de un mecanismo según el cual todos ellos se pueden contemplar en conjunto y, además ofrezca una imagen coherente de la situación al hacerlo. Con este fin se atribuye a cada parámetro un peso o índice ponderal expresado en forma de "unidades de importancia". Para la valoración se asignaron un total de 200 unidades de importancia. En la Tabla se muestra las unidades de importancia por factor y componente.

Tabla IV. 73. Valoración de importancia por componente y factor.

Componente	Factor	Valor de calidad	Valor del factor	Valor del componente
Agua	Cantidad	0.75	10	25
	Calidad	0.75	15	
Suelo	Calidad	0.50	15	30
	Conservación (erosión y compactación)	0.75	15	
Aire	Calidad	0.75	10	20
	Sonido (ruido)	0.75	10	
Flora	Abundancia y diversidad	0.50	20	40
	Conectividad (fragmentación)	0.50	20	
Fauna	Hábitat	0.50	15	45
	Distribución (fragmentación)	0.50	15	
	Abundancia y diversidad	0.50	15	
Paisaje	Calidad visual	0.50	25	25
Socioeconómico	Empleo	0.25	5	15
	Acceso a servicios	0.25	5	
	Movilidad	0.25	5	
Total			200	200

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Para conocer de manera integral la calidad de cada parámetro y de acuerdo a su importancia en el medio, se calcularon las UIA, considerando como línea base el estado óptimo de los parámetros y por lo tanto con el total de sus unidades de importancia. La fórmula para el cálculo de las unidades de impacto ambiental es:

$$UIA = (CA)_i \times (UIP)$$

Donde:

UIA: Unidades de Impacto Ambiental

(CA)_i: Valor de la calidad de cada factor

(UIP): Unidades de importancia para cada factor

En la Tabla se presentan las unidades de impacto ambiental para cada factor considerado en el SAR.

Tabla IV. 74. Unidades de importancia por factor del SAR.

Componente	Factor	Valor de calidad	Valor del factor	UIA
Agua	Cantidad	0.75	10	7.50
	Calidad	0.75	15	11.25
Suelo	Calidad	0.5	15	7.50
	Conservación (erosión y compactación)	0.75	15	11.25
Aire	Calidad	0.75	10	7.50
	Sonido (ruido)	0.75	10	7.50
Flora	Abundancia y diversidad	0.50	20	10.00
	Conectividad (fragmentación)	0.50	20	10.00
Fauna	Hábitat	0.50	15	7.50
	Distribución (fragmentación)	0.50	15	7.50
	Abundancia y diversidad	0.50	15	7.50
Paisaje	Calidad visual	0.50	25	12.50
Socioeconómico	Empleo	0.25	5	1.25
	Acceso a servicios	0.25	5	1.25
	Movilidad	0.25	5	1.25
Total			200	

Con la finalidad de tener una visión integral de la importancia de los factores, se calcula la calidad de estos, y se estimó su valoración en porcentaje respecto a la línea base. La línea base se consideró como el estado óptimo de los parámetros y por lo tanto el total de sus unidades de importancia. Para posteriormente, determinar la calidad del componente.

$$Calidad\ del\ factor = \frac{UIA\ del\ factor * 100}{UI\ del\ componente}$$

En la Tabla se presentan las unidades de importancia establecidas junto al componente correspondiente.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Tabla IV. 75. Valores de calidad por factor y componente del SAR.

Componente	Factor	Valor de calidad	Valor del factor	Valor del componente	UIA	Calidad del factor (%)	Calidad del componente (%)
Agua	Cantidad	0.75	10	25	7.5	30.00	75.00
	Calidad	0.75	15		11.25	45.00	
Suelo	Calidad	0.50	15	30	7.5	25.00	62.5
	Conservación (erosión y compactación)	0.75	15		11.25	37.50	
Aire	Calidad	0.75	10	20	7.5	37.50	75
	Sonido (ruido)	0.75	10		7.5	37.50	
Flora	Abundancia y diversidad	0.50	20	40	10	25.00	50
	Conectividad (fragmentación)	0.50	20		10	25.00	
Fauna	Hábitat	0.50	15	45	7.5	16.67	50.00
	Distribución (fragmentación)	0.50	15		7.5	16.67	
	Abundancia y diversidad	0.50	15		7.5	16.67	
Paisaje	Calidad visual	0.50	25	25	12.5	50.00	50
Socio económico	Empleo	0.25	5	15	1.25	8.33	25
	Acceso a servicios	0.25	5		1.25	8.33	
	Movilidad	0.25	5		1.25	8.33	
Total			200	200			

Posteriormente se debe determinar el grado y nivel de la calidad de los componentes, para ellos, los resultados obtenidos, se calificaron de acuerdo a una escala cualitativa, basada en los rangos mínimos y máximos de lo que sería una calidad baja u óptima respectivamente.

Tabla IV. 76. Rangos para determinar el grado y nivel de calidad del componente del SAR.

Calidad	Nivel	Porcentaje
Muy alta/Optima	5	81-100%
Alta	4	61-80%
Media	3	41-60%
Baja	2	21-40%
Muy baja/Pésima	1	Menor al 20%

Finalmente, en la Tabla se presentan la valoración de cada uno de los componentes del SAR, conforme a la calificación obtenida y los rangos determinados.

Tabla IV. 77. Valoración de los componentes ambientales del SAR.

Componente	Calidad del componente(%)	
Agua	75.00	Alta
Suelo	62.5	Alta
Aire	75.0	Alta
Flora	50.0	Media
Fauna	50.0	Media
Paisaje	50.0	Media
Socioeconómico	25.0	Baja

Conclusión del diagnóstico.

Una vez analizados los elementos que afectan directa e indirectamente la calidad del ambiente, se concluye que el estado que guarda el inventario ambiental puede englobarse en una condición media con alteraciones de origen antropogénico debido a que se cuenta con infraestructura carretera, asentamientos humanos con poca población cada uno de ellos, así como el desarrollo de actividades agropecuarias.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

En este sentido, los diferentes comportamientos presentes en el sistema ambiental, indican que la flora y la fauna son los componentes más susceptibles de sufrir afectaciones ya que depende de manera directa de todos los demás presentes en el sistema; lo anterior indica que cualquier modificación que se realice en la topografía, en el clima, en el suelo, litología o condiciones hidrológicas, tendrán un impacto en las características de la vegetación de manglar y la abundancia de la fauna, alterándolo o en casos extremos ponerlos en peligro.

En los recursos hídricos presentes influye el relieve, el clima y la litología; sin embargo, un elemento determinando en la presencia del sistema de esteros y lagunas para su conectividad, es la propia interrupción del flujo de este sistema, pudiendo modificar algún comportamiento de la dinámica fluvial, ocasionando el estancamiento del agua, el deterioro de su calidad y el impacto a otros factores ambientales.

Las condiciones de la vegetación, su desarrollo y su distribución en estratos depende directamente del relieve, del suelo, del clima y de la hidrología y de manera indirecta sólo es condicionada y en menor grado por el sustrato rocoso; lo cual deriva de las características de la roca.

La calidad del aire no se encuentra fuertemente alterada, debido a que en la zona no se presentan actividades industriales que lo contaminen, respecto a los vehículos automotores que circulan, estos son pocos y no alteraran considerablemente la composición atmosférica.

De acuerdo con la capa de Uso del Suelo y Vegetación serie VI de INEGI, en el SAR se presentan 13 tipos diferentes de uso de suelo y vegetación: acuícola, cuerpos de agua, manglar, pastizal cultivado, desprovisto de vegetación y sin vegetación aparente, tular, urbano construido, vegetación de dunas costeras, vegetación secundaria arbórea de manglar, vegetación secundaria arbustiva de manglar, vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia y vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa caducifolia. De manera conjunta la superficie con vegetación forestal es 53.11% del total, mientras que el uso pastizal cultivado es de 34.61%. Con base a lo anterior se concluye que la vegetación en el área de proyecto (AP) presenta una condición de vegetación de manglar. Es importante destacar que el camino a modernizar se encuentra en operación.

IV.4. Identificación y análisis de los procesos de cambio en el sistema ambiental regional.

La construcción y operación del proyecto traerá consigo ciertas afectaciones a los elementos que componen el sistema ambiental regional, tal como se indica a continuación:

Afectaciones a la atmósfera.

- a) Partículas de polvo depositado en las áreas circundantes a la construcción o a lo largo de los caminos de acarreo de materiales.
- b) Emisión de gases de combustión de la maquinaria y de los vehículos de transporte de materiales, durante la construcción; gases de combustión de los vehículos que transiten durante la operación.
- c) Emisión de olores por la carga transportada, así como de los gases de combustión, balatas y hule quemados.
- d) Partículas suspendidas a la atmósfera derivadas de la trituración, manejo, carga y descarga de materiales pétreos.

Afectaciones a la geomorfología.

- a) Modificaciones de la estructura del terreno por cortes y excavaciones en el área de construcción de la obra.

Afectaciones al suelo.

- a) Posible contaminación por derrames accidentales de combustibles y/o lubricantes de la utilización de maquinaria pesada.
- b) Pérdida de la capa fértil del suelo.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

- c) Modificación del drenaje superficial y sub-superficial del suelo.
- d) Riesgo de erosión del suelo a causa de los cortes.
- e) Posible contaminación del suelo por mala disposición de residuos durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

Afectaciones a la hidrología.

- a) Modificación de los patrones de escorrentía superficial de las aguas pluviales.
- b) Afectación a los patrones de infiltración de las aguas pluviales para recarga de manto freático.
- c) Incorporación de sólidos y sedimentos a los cuerpos de agua durante la construcción, por la erosión de suelos expuestos o el manejo de materiales en los sitios donde los camiones y equipo cruzan cuerpos de agua.
- d) Contaminación del agua por derrames accidentales de combustibles.

Afectaciones a la vegetación.

- a) Pérdida de cobertura vegetal por cambios de uso de suelo de terrenos forestales (matorral desértico micrófilo) para la construcción de la obra.
- b) Pérdida de la capacidad de regeneración natural de la vegetación nativa.
- c) Fragmentación del ecosistema de matorral desértico micrófilo y otros tipos de vegetación característicos de zonas áridas.
- d) Pérdida del hábitat potencial para la fauna silvestre.

Afectaciones a la fauna silvestre.

- a) Pérdida de hábitat natural potencial para la fauna silvestre.
- b) Desplazamiento de especies de fauna silvestre de su hábitat natural.
- c) Muerte accidental de especies de fauna silvestre.
- d) Fragmentación de poblaciones de fauna silvestre.
- e) Obstrucción de corredores biológicos o de patrones migratorios.

Afectaciones al paisaje.

- a) Modificación a la belleza escénica y armonía que brindan las secciones de selva baja caducifolia que se encuentran conservadas, que habrán de sufrir de cambio de uso del suelo.

Afectaciones a los factores sociales y económicos.

- a) Incremento en la oferta de empleo.
- b) Mayor accesibilidad en tiempo a servicios.
- c) Acceso mejorado a áreas poco desarrolladas alejadas de los centros urbanos, induciendo operaciones comerciales o industriales.
- d) Cambio de usos del suelo.
- e) Incremento de vehículos de carga y acarreo de materiales por caminos estatales y rurales, durante la construcción.
- f) Incremento del riesgo de accidentes debido a la operación de maquinaria de construcción y tránsito de camiones de carga.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Bibliografía consultada.

- CENAPRED. 2001. Heladas. Serie Fascículos. Centro Nacional para la Prevención de Desastres. Secretaría de Gobernación. 1ª. Edición. México, D. F. 39 p.
- CENAPRED. 2001. Inestabilidad de laderas. Serie Fascículos. Centro Nacional para la Prevención de Desastres. Secretaría de Gobernación. 2ª. Edición. México, D. F. 39 p.
- CENAPRED. 2002. Sequías. Serie Fascículos. Centro Nacional para la Prevención de Desastres. Secretaría de Gobernación. 1ª. Edición. México, D. F. 39 p.
- CENAPRED/IMTA. 2002. Atlas climatológico de ciclones tropicales en México. Centro Nacional para la Prevención de Desastres. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Secretaría de Gobernación. 1ª. Edición. México, D. F. 108 p.
- CENAPRED. 2003. Ciclones Tropicales. Serie Fascículos. Centro Nacional para la Prevención de Desastres. Secretaría de Gobernación. 1ª. Edición. México, D. F. 55 p.
- CENAPRED. 2004. Inundaciones. Serie Fascículos. Centro Nacional para la Prevención de Desastres. Secretaría de Gobernación. 1ª. Edición. México, D. F. 56 p.
- CENAPRED. 2004. Tsunamis. Serie Fascículos. Centro Nacional para la Prevención de Desastres. Secretaría de Gobernación. 2ª. Edición. México, D. F. 42 p.
- CENAPRED. 2010. Tormentas severas. Serie Fascículos. Centro Nacional para la Prevención de Desastres. Secretaría de Gobernación. 1ª. Edición. México, D. F. 54 p.
- CENAPRED. 2005. Sismos. Serie Fascículos. Centro Nacional para la Prevención de Desastres. Secretaría de Gobernación. 1ª. Edición. México, D. F. 47 p.
- CONAFOR. 2012. Manual y procedimientos para el muestreo de campo, Re-muestreo 2012. Inventario Nacional Forestal y de Suelos. Comisión Nacional Forestal. 143 páginas. <https://snigf.cnf.gob.mx/wp-content/uploads/Documentos%20metodologicos/2012/Manual%20remuestreo%202012.pdf>
- CONAFOR. 2019. Reporte semanal de incendios forestales del 01 de enero al 14 de noviembre de 2019. Comisión Nacional Forestal. Centro Nacional de Control de Incendios Forestales. Programa Nacional de Prevención de Incendios Forestales. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/516799/Reporte del 01 de enero al 12 de diciembre de 2019.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/516799/Reporte_del_01_de_enero_al_12_de_diciembre_de_2019.pdf)
- CONAGUA-SMN. 2010. Normal climatológica de la Estación San Isidro, Clave 07380, municipio de Pijijiapan, con datos del período 1951 – 2010. <https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=chis>
- CONAGUA-SMN. 2010. Reporte de la temporada de huracanes en el Océano Pacífico 2010. Comisión Nacional del Agua, Servicio Meteorológico Nacional.
- CONAGUA-SMN. 2011. Reporte de la temporada de huracanes en el Océano Pacífico 2011. Comisión Nacional del Agua, Servicio Meteorológico Nacional.
- CONAGUA-SMN. 2012. Reporte de la temporada de huracanes en el Océano Pacífico 2012. Comisión Nacional del Agua, Servicio Meteorológico Nacional.
- CONAGUA-SMN. 2013. Reporte de la temporada de huracanes en el Océano Pacífico 2013. Comisión Nacional del Agua, Servicio Meteorológico Nacional.
- CONAGUA-SMN. 2014. Reporte de la temporada de huracanes en el Océano Pacífico 2014. Comisión Nacional del Agua, Servicio Meteorológico Nacional.
- CONAGUA-SMN. 2015. Reporte de la temporada de huracanes en el Océano Pacífico 2015. Comisión Nacional del Agua, Servicio Meteorológico Nacional.
- CONAGUA. 2015. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Arriaga - Pijijiapan (0711), estado de Chiapas. 22 páginas. https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/chiapas/DR_0711.pdf
- CONAGUA-SMN. 2016. Reporte de la temporada de huracanes en el Océano Pacífico 2016. Comisión Nacional del Agua, Servicio Meteorológico Nacional.
- CONAGUA-SMN. 2017. Reporte de la temporada de huracanes en el Océano Pacífico 2016. Comisión Nacional del Agua, Servicio Meteorológico Nacional.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

- CONAGUA-SMN. 2018. Reporte de la temporada de huracanes en el Océano Pacífico 2016. Comisión Nacional del Agua, Servicio Meteorológico Nacional.
- CONAGUA-SMN. 2019. Reporte de la temporada de huracanes en el Océano Pacífico 2016. Comisión Nacional del Agua, Servicio Meteorológico Nacional.
- DOF. 2010. NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación. México. http://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5173091
- García, E. 2004. Modificación al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía, Universidad Autónoma Nacional de México. 5ª. Ed.
- INECC. 2018. Capítulo II. Caracterización ambiental de México y su correlación con la clasificación y la nomenclatura de las comunidades vegetales. Caracterización ambiental de México. A. La geología y las provincias fisiográficas de México. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. México.
- INEGI. 2017. Anuario estadístico y geográfico de Chiapas 2017. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México: INEGI, c2017. 736 p.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2004. Guía para la interpretación de cartografía: edafología.
- Pijijiapan-SEDESOL. 2012. Atlas de riesgos naturales del municipio de Pijijiapan. H. Ayuntamiento de Pijijiapan 2012-2015. Secretaría de Desarrollo Social. 125 pag.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2005. Guía para la interpretación de cartografía: geología.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2013. Conjunto de datos vectoriales de uso del suelo y vegetación escala 1:250 000, serie V (capa unión). <http://www.inegi.org.mx/>. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2014. Guía para la interpretación de cartografía: uso del suelo y vegetación: escala 1:250,000: serie VI.
- INEGI. 2015. Guía para la interpretación de cartografía: uso del suelo y vegetación: escala 1:250000: serie V. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México INEGI, c2014.
- INEGI. 2001. Diccionario de Datos Climáticos (Vectorial) Escalas 1: 250 000 Y 1: 000000 Sistema Nacional de Información Geográfica. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvini/egi/productos/historicos/2104/702825223885/702825223885_1.pdf
- INEGI. 1999. Diccionario de Datos Edafológicos (Vectorial) Escala 1:250000. Sistema Nacional de Información Geográfica. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvini/egi/productos/historicos/2104/702825223151/702825223151_1.pdf
- INEGI. 2001. Diccionario de Datos Fisiográficos (Vectorial) Escala 1:1000000. Sistema Nacional de Información Geográfica. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvini/egi/productos/historicos/2104/702825223892/702825223892_1.pdf
- INEGI. 2001. Diccionario de Datos Geológicos (Vectorial) Escala 1:50000 Sistema Nacional de Información Geográfica. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvini/egi/productos/historicos/2104/702825223908/702825223908.pdf
- INEGI. 1998. Diccionario de Datos Topográficos (Vectorial) Escala 1:50000 Sistema Nacional de Información Geográfica. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvini/egi/productos/historicos/2104/702825222703/702825222703_1.pdf
- INEGI. 2001. Diccionario de Datos de Hidrología Superficial (Vectorial) Escalas 1:250000 y 1:1000000 Sistema Nacional de Información Geográfica. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvini/egi/productos/historicos/2104/702825223915/702825223915_1.pdf

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

- INEGI. 2010. Documento técnico descriptivo de la red hidrográfica escala 1:50 000. Edición: 2.0. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. 106 p.
- Rzedowski, J. y Reyna-Trujillo, T. (1990), 'Divisiones florísticas'. Escala 1:8000000. En: Tópicos fitogeográficos (provincias, matorral xerófilo y cactáceas. IV.8.3. Atlas Nacional de México. Vol. II. Instituto de Geografía, UNAM. México.
<http://www.implanhermosillo.gob.mx/wp-content/uploads/2017/05/atlasderiesgo2.pdf>
- SEDESOL. 2018. Catálogo de Localidades. Información del municipio de Pijijiapan. Sistema de Apoyo para la Planeación del PDZP. Secretaría de Desarrollo Social.
<http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/LocdeMun.aspx?tipo=clave&campo=loc&ent=07&mun=069>
- SEDESOL. 2018. Tipos de climas. Programa de Microrregiones. Zonas de Atención Prioritaria.
<http://www.microrregiones.gob.mx/zap/PDFs/ANEXOCLIMA.pdf>
- SNIM. 2018. Ficha básica municipal de Pijijiapan. Sistema Nacional de Información Municipal. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. Secretaría de Gobernación.
<http://www.snim.rami.gob.mx/>
- Velasco, I. (2014). Vulnerabilidad a la sequía. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
www.pronacose.gob.mx/pronacose14/Contenido/.../Taller_vulnerabilidad.pptx

Datos vectoriales

- CENAPRED. 2015. *Grado de Peligro por Tormentas Eléctricas. Datos vectoriales.* Archivo con extensión .shp. Centro Nacional de Prevención de Desastres. Tomado de la plataforma de datos abiertos del Gobierno de México. <https://datos.gob.mx/busca/dataset/centro-nacional-de-prevencion-de-desastres/resource/49b24111-2304-42a1-8b94-8d92a1483800>
- CENAPRED. 2015. *Presencia de tornados. Datos vectoriales.* Archivo con extensión .shp. Centro Nacional de Prevención de Desastres. Tomado de la plataforma de datos abiertos del Gobierno de México. <https://datos.gob.mx/busca/dataset/centro-nacional-de-prevencion-de-desastres/resource/d546dc39-c1d8-4dcf-9186-b5067a28faa4>
- CONABIO. 2015. *Grado de riesgo por inundaciones por municipio. Datos vectoriales.* Archivo con extensión .shp. Portal de Geoinformación. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Catálogo de metadatos geográficos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- CONABIO. 2015. *Grado de riesgo por heladas por municipio. Datos vectoriales.* Archivo con extensión .shp. Portal de Geoinformación. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Catálogo de metadatos geográficos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- CONABIO CONABIO. 2015. *Grado de riesgo por bajas temperaturas y frentes fríos por municipio. Datos vectoriales.* Archivo con extensión .shp. Portal de Geoinformación. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Catálogo de metadatos geográficos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- CONABIO. 2015. *Grado de riesgo por inundaciones por municipio. Datos vectoriales.* Archivo con extensión .shp. Portal de Geoinformación. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Catálogo de metadatos geográficos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- CONABIO. 2015. *Grado de riesgo por nevadas por municipio. Datos vectoriales.* Archivo con extensión .shp. Portal de Geoinformación. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Catálogo de metadatos geográficos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- CONABIO. 2015. *Grado de riesgo por sequías por municipio. Datos vectoriales.* Archivo con extensión .shp. Portal de Geoinformación. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Catálogo de metadatos geográficos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

- CONABIO. Zona económica exclusiva de México. Límite Nacional 1:250000. Edición 2015. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, tomado del Catálogo de metadatos geográficos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- CONABIO. 2015. *Grado de riesgo por ciclones tropicales por municipio. Datos vectoriales.* Archivo con extensión .shp. Portal de Geoinformación. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Catálogo de metadatos geográficos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- CONABIO. 2015. *Grado de riesgo por granizo por municipio. Datos vectoriales.* Archivo con extensión .shp. Portal de Geoinformación. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Catálogo de metadatos geográficos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- INEGI. 2001. Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional escala 1:1 000 000 serie I. Provincias fisiográficas. Archivo con extensión .shp. Datum ITRF92. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Aguascalientes, México. <https://www.inegi.org.mx/temas/mapas/fisiografia/>
- INEGI. 2001. Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional escala 1:1 000 000 serie I. Subprovincias fisiográficas. Archivo con extensión .shp. Datum ITRF92. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Aguascalientes, México. <https://www.inegi.org.mx/temas/mapas/fisiografia/>
- INEGI. 2001. Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional escala 1:1 000 000 serie I. Sistema de topoformas. Archivo con extensión .shp. Datum ITRF92. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Aguascalientes, México. <https://www.inegi.org.mx/temas/mapas/fisiografia/>
- INEGI. 2006. Conjunto de datos vectoriales climáticos. Continuo Nacional escala 1:1 000 000 serie I. Precipitación media anual. Archivo con extensión .shp. Datum ITRF92. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Aguascalientes, México. <https://www.inegi.org.mx/temas/mapas/climatologia/>
- INEGI. 2006. Conjunto de datos vectoriales climáticos. Continuo Nacional escala 1:1 000 000 serie I. Régimen pluviométrico. Archivo con extensión .shp. Datum ITRF92. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Aguascalientes, México. <https://www.inegi.org.mx/temas/mapas/climatologia/>
- INEGI. 2006. Conjunto de datos vectoriales climáticos. Continuo Nacional escala 1:1 000 000 serie I. Evapotranspiración. Archivo con extensión .shp. Datum ITRF92. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Aguascalientes, México. <https://www.inegi.org.mx/temas/mapas/climatologia/>
- INEGI. 2006. Conjunto de datos vectoriales climáticos. Continuo Nacional escala 1:1 000 000 serie I. Humedad del suelo. Archivo con extensión .shp. Datum ITRF92. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Aguascalientes, México. <https://www.inegi.org.mx/temas/mapas/climatologia/>
- INEGI. 2007. Conjunto de datos vectoriales climáticos. Continuo Nacional escala 1:1 000 000 serie I. Temperatura media anual. Archivo con extensión .shp. Datum ITRF92. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Aguascalientes, México. <https://www.inegi.org.mx/temas/mapas/climatologia/>
- INEGI. 2008. Conjunto de datos vectoriales climáticos. Continuo Nacional escala 1:1 000 000 serie I. Unidades climáticas. Archivo con extensión .shp. Datum ITRF92. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Aguascalientes, México. <https://www.inegi.org.mx/temas/mapas/climatologia/>
- INEGI. 2010. Red hidrográfica. Escala 1:50 000. Edición 2.0. Subcuenca hidrográfica RH23Cd R. (El Porvenir). Cuenca R. Pijijiapan y Otros. RH Costa de Chiapas. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Aguascalientes, México. <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463127239>

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

- INEGI. 2016. División política municipal, 2016. Escala 1:250000. Edición 2016. Aguascalientes, México; tomado del Catálogo de metadatos geográficos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
<http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- INEGI. 2016. División política estatal escala 1:250000. Edición 2015. Instituto Nacional de Estadística, geografía e Informática. Aguascalientes, México; tomado del Catálogo de metadatos geográficos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
<http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
<https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825218096>
- CONAGUA. 2018. Delimitación de acuíferos de CONAGUA. Comisión Nacional del Agua.
<https://datos.gob.mx/busca/dataset/delimitacion-de-acuiferos-de-conagua/resource/04929365-7e3a-46af-b742-89e67b4c571f>



COMUNICACIONES

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL



PROYECTO:

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas”.

CAPÍTULO V

IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
CENTRO SCT CHIAPAS

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijapan, en el Estado de Chiapas.”

ÍNDICE DE CONTENIDO

Contenido	Pág.
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	i
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ii
ÍNDICE DE TABLAS.....	iii
V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.....	1
V.1. Identificación de afectaciones a la estructura y funciones del SAR.....	1
V.1.1. Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos.....	4
V.2. Indicadores de impacto.....	5
V.3. Lista indicativa de factores ambientales.....	7
V.4. Matriz de interacción.....	8
V.5. Criterios y metodologías de evaluación.....	10
V.5.1. Resumen de los impactos identificados.....	19
V.5.2. Caracterización de los impactos.....	20
V.5.2.1. Etapas del proyecto. Caracterización de impactos.....	20
V.5.2.2. Actividad. Impacto ambiental.....	21
V.5.2.3. Factor ambiental. Caracterización de los impactos.....	24
V.6. Impactos ambientales sinérgicos.....	27
V.7. Impactos ambientales acumulativos.....	27
V.8. Impactos ambientales significativos o relevantes.....	28
V.9. Impactos residuales.....	31
V.10. Delimitación del área de influencia de los impactos.....	32
V.11. Conclusión.....	33
Bibliografía consultada.....	35

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijapan, en el Estado de Chiapas.”

ÍNDICE DE FIGURAS

Contenido	Pág.
Figura V. 1. Diagrama de flujo del proceso metodológico.	3
Figura V. 2. Identificación de Impactos ambientales.	5
Figura V. 3. Impactos ambientales perjudiciales identificados por categoría.....	19
Figura V. 4. Impactos ambientales por etapa del proyecto, según signo y categoría.	20
Figura V. 5. Impactos ambientales por actividad del proyecto.	22
Figura V. 6. Impactos por factor ambiental.	24

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas”.

ÍNDICE DE TABLAS

Contenido	Pág.
Tabla V. 1. Identificación de impactos.	5
Tabla V. 2. Actividades del proyecto causantes de impactos ambientales.....	7
Tabla V. 3. Factores ambientales identificados como susceptibles por el proyecto.....	7
Tabla V. 4. Ejemplo de aplicación de matriz de interacción.....	8
Tabla V. 5. Matriz de identificación de impactos ambientales.....	9
Tabla V. 6. Escala de valores criterios Método Fernández Conesa.....	11
Tabla V. 7. Escala de categoría de impacto.....	12
Tabla V. 8. Matriz de evaluación de los impactos ambientales (Método Conesa).....	13
Tabla V. 9. Análisis de impactos por naturaleza y categoría.	19
Tabla V. 10. Análisis de los impactos por etapa, naturaleza y categoría.....	20
Tabla V. 11. Análisis de impactos ambientales por actividad.	23
Tabla V. 12. Análisis de los impactos ambientales por factor ambiental.	25
Tabla V. 13. Escala de categoría de impacto.....	28
Tabla V. 14. Impactos ambientales relevantes.....	29
Tabla V. 15. Impactos residuales identificados.	32

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas”.

CAPÍTULO V

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

V.1. Identificación de afectaciones a la estructura y funciones del SAR.

Con base en el análisis que se realizó en apartados anteriores, en particular a la descripción de las obras y actividades del proyecto, así como a la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR), eventos de cambio en el mismo, caracterización y análisis del SA y análisis del diagnóstico ambiental, en este capítulo se identifican, se describen y se evalúan los impactos ambientales adversos y benéficos que generará la interacción entre el desarrollo del proyecto y su área de influencia y efecto en el SAR.

Existen numerosas técnicas para la identificación y evaluación de las interacciones proyecto-entorno, sin embargo, cualquier evaluación de impacto ambiental debe describir la acción generadora del impacto, predecir la naturaleza y magnitud de los efectos ambientales en función a la caracterización del SAR, interpretar los resultados y prevenir los efectos negativos en el mismo. Por lo anterior, se desarrolló una metodología que garantice la estimación de los impactos provocados por la ejecución del proyecto y que permita reducir en gran medida la subjetividad en la detección y valoración de los impactos ambientales generados por el proyecto, derivando de ello el análisis permitió determinar las afectaciones y modificaciones que se presentarán sobre los componentes ambientales del SAR delimitado, así como su relevancia en términos de la definición de impacto ambiental relevante conforme a la fracción IX del Artículo 3 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA)¹.

Si bien la SEMARNAT, de acuerdo a lo establecido en el párrafo tercero del Artículo 9 del REIA, proporciona guías para facilitar la presentación y entrega de la MIA, de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo, el contenido de las mismas es, en efecto, una guía, por lo que el contenido de cada capítulo de la MIA deberá ajustarse a lo que establece, en este caso para una MIA modalidad Regional, el Artículo 13 del REIA, que en el caso particular del capítulo V, se deberá presentar, de acuerdo a la fracción V del Artículo 13 del Reglamento, la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales por lo que aun cuando se tomó como referencia la guía de la Secretaría para la elaboración del presente capítulo, su contenido se ajusta a lo establecido en la fracción V del Artículo 13 del Reglamento.

Derivado de lo anterior, se presenta a continuación, de manera esquemática, un diagrama de flujo del proceso metodológico diseñado para el proyecto y que se llevó a cabo para la evaluación del impacto ambiental del mismo, considerando dentro de este proceso metodológico tres funciones analíticas principales:

- Identificación.
- Caracterización.
- Evaluación.

En este mismo orden de ideas, se consideró la información derivada del análisis del proyecto, identificando sus fases y en particular las acciones que pueden desencadenar impactos en los componentes del entorno, considerando la información señalada en el Capítulo II sobre las obras y actividades a desarrollar y los usos de suelo que se pretenden dar al predio. De igual manera se retomó la información de definición y delimitación del SAR, así como la descripción de sus componentes. Posteriormente se identificaron las relaciones causa-efecto, que en sí mismas son los impactos potenciales cuya significancia se estimó más adelante. Una vez identificadas las relaciones causa –efecto, se elaboró un cribado para posteriormente

¹ IX. Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas”.

determinar su denominación, es decir, se establecen los impactos como frases que asocian la alteración del entorno derivada de una acción humana, elaborando así un listado de las interacciones proyecto-entorno (impactos ambientales), para poder así determinar el índice de incidencia que se refiere a la severidad y forma de la alteración, la cual se define por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración, para lo cual se utilizaron los atributos y el algoritmo propuesto por Gómez-Orea (2002), y jerarquizando así los impactos con el índice de incidencia. A partir del índice de incidencia y la magnitud de cada impacto, se hace un análisis de la relevancia o significancia de los impactos, misma que se evalúa a través de una serie de criterios jurídico, ecosistémico y de la calidad ambiental de los componentes, siempre relacionado a su efecto ecosistémico, para poder así, valorar y posteriormente describir los impactos de todo el proyecto sobre el SAR, finalizando el capítulo con las conclusiones de este.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

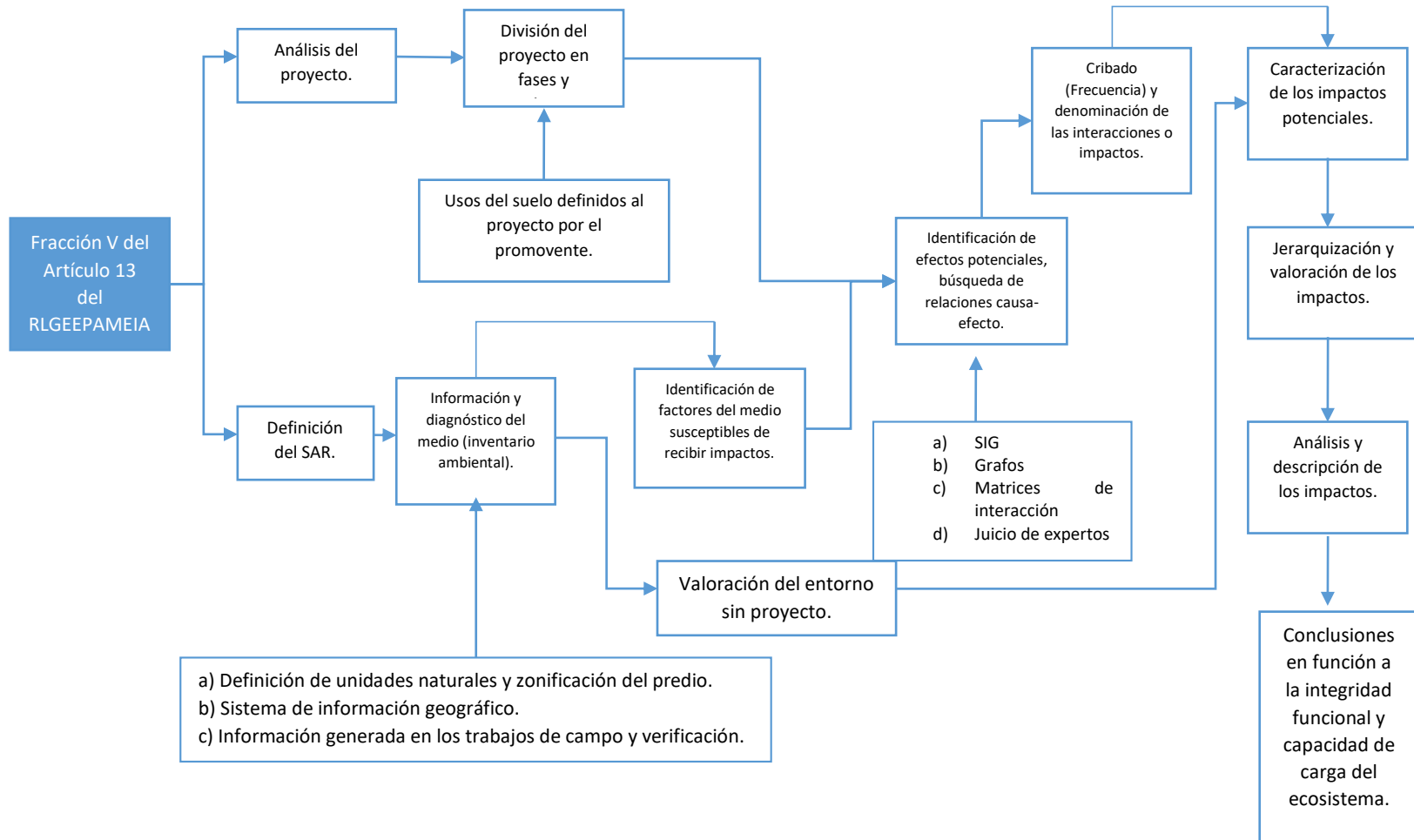


Figura V. 1. Diagrama de flujo del proceso metodológico.

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas”.

V.1.1. Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos.

En el desarrollo del presente capítulo se diseñó un proceso metodológico que comprende, por una parte, la consideración del diagnóstico ambiental del SAR para identificar cada uno de los factores y subfactores que pueden resultar afectados de manera significativa por alguno o algunos de los componentes del proyecto (obra o actividad), de manera que, se haga un análisis de las interacciones que se producen entre ambos, y se alcance gradualmente una interpretación del comportamiento del SAR.

A. Preparación del sitio

En esta etapa se comenzará con las actividades en el sitio, para lo cual se llevarán a cabo como primeras actividades el despalme, desmonte, colocación de instalaciones provisionales, rehabilitación de caminos, principalmente. Junto con estas actividades los cambios generados se dan en diversos componentes ambientales en muchos casos paralelamente. Es decir, desde la movilización de la maquinaria, los movimientos de tierra y la remoción de suelo se ocasionarán cambios provisionales en la calidad del aire, así como la generación momentánea de ruido. Por otro lado, la remoción de vegetación propiciará desplazamientos y pérdidas provisionales y definitivas de individuos de flora y fauna.

B. Construcción, operación y mantenimiento

Estas actividades serán paulatinas desde la conclusión de la etapa de Preparación del sitio. Asimismo, las instalaciones definitivas pueden causar un desplazamiento de fauna terrestre. Habrá pequeños cambios a la calidad del aire debido a la operación de vehículos, equipo portátil y equipo de mantenimiento durante esta etapa.

C. Abandono

Durante esta etapa se realizarán movilizaciones de equipos y maquinaria para el desmantelamiento, demolición y remoción de las instalaciones, actividad que ocasionará cambios provisionales en la calidad del aire presente, así como la generación de ruido por las mismas fuentes.

Aunado a las fuentes de cambio mencionadas anteriormente, se debe tener la consideración de los efectos en la flora y fauna, los cuales se describen a continuación:

- 1. Pérdida y transformación de hábitat.** La construcción de infraestructura carretera requiere la remoción de vegetación y la ocupación de suelo, lo que representa pérdida de recursos ambientales.
- 2. Disturbio.** Toda vía terrestre provoca la perturbación y contaminación física, química y biológica del ambiente, alterando y transformando el medio ambiente más allá del ancho físico del camino.
- 3. Efecto de corredor o efecto borde.** Los bordes de las carreteras promueven refugios, nuevos hábitats que sirven de corredores biológicos para animales, alterando la función de los corredores naturales y promoviendo nuevos patrones ambiguos para el movimiento de la flora y fauna.
- 4. Mortalidad.** El tráfico provoca la muerte incidental por atropellamiento de la fauna que intenta cruzar o usa el borde del camino como corredor.
- 5. Efecto de barrera.** La infraestructura carretera disminuye la permeabilidad del tránsito especies de flora y fauna, restringiendo en general los movimientos y promoviendo una nueva distribución a los costados del camino.
- 6. Fragmentación de hábitat.** El efecto anterior aísla hábitats, haciendo total o parcialmente inaccesible un hábitat de otro que anteriormente eran una unidad. Los hábitats aislados y pequeños tienden a incomunicar poblaciones.

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas”.

7. Cambios en los patrones de reproducción de la flora y fauna. Los efectos causados por el ruido, la contaminación ambiental y visual producidos por el tráfico vehicular generan pérdidas más representativas para la fauna. Otros factores que afectan son el movimiento mismo de los carros, las vibraciones, las luces artificiales y la presencia humana.

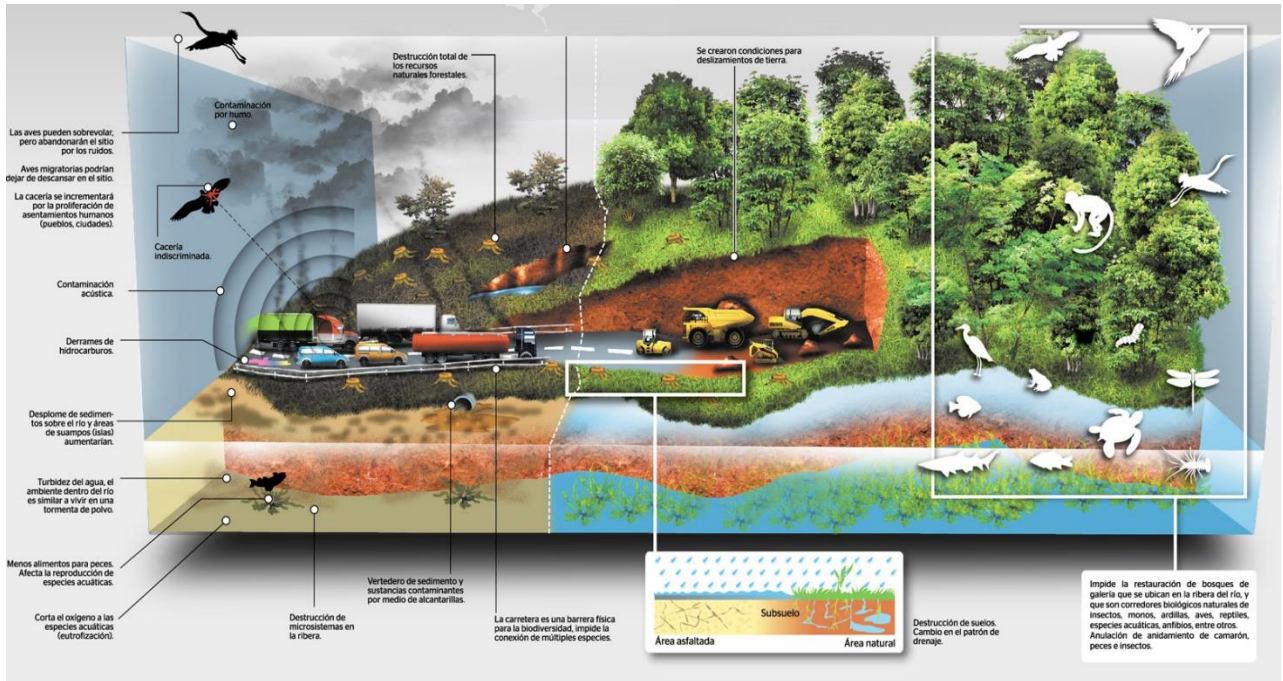


Figura V. 2. Identificación de Impactos ambientales.

En conclusión, los cambios antes mencionados se pueden resumir como se observa en la siguiente Tabla V.1.

Tabla V. 1. Identificación de impactos.

Etapa del proyecto	Factor afectado	Impacto
Preparación del sitio	Ruido, fauna, flora, suelo y aire	Generación de ruido, desplazamiento de fauna, pérdida de individuos de fauna y flora, suelo y cambio provisional en la calidad del aire.
Construcción, operación y mantenimiento	Paisaje, ruido, aire, fauna	Generación de ruido, posible pérdida y desplazamiento de fauna, modificación en el paisaje e impactos a la calidad del aire
Abandono del sitio	Aire y ruido	Cambio provisional en la calidad del aire y generación momentánea de ruido.

V.2. Indicadores de impacto.

Ramos Fernández (1995), define como “indicador de impacto”, el elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio. Es decir, se refiere al hecho de que las distintas actividades de las que consta un proyecto, funcionan como agentes de cambio para el medio ambiente en el que se desarrolla y sus respectivos componentes ambientales.

Tomando como base el concepto anterior, es necesario establecer las acciones del proyecto que causaran un impacto al medio (agentes de cambio) así como los elementos del medio ambiente susceptibles a recibirlos.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

Las actividades del proyecto que se considera que pudieran producir impactos, se clasifican tomando en cuenta los siguientes aspectos (Conesa Fernández, 2010):

- **Acciones que modifican el uso del suelo:** Las actividades de preparación del sitio como son el de desmonte y el despalme, en las partes donde se realizaría la ampliación de la corona modificarán el uso actual del suelo.
- **Acciones que implican emisión de contaminantes:** durante la preparación del sitio se tendrá que despallar el suelo, generando la emisión de polvo y partículas. De igual manera. para la construcción del tramo carretero se tendrá que hacer el conformado de las capas, las nivelaciones, formación de terraplén, el movimiento de material térreo y pétreo, que por la acción del viento generan emisiones de partículas suspendidas a la atmósfera; Así también, el uso de vehículo y maquinaria generará la emisión de algunos contaminantes por los motores de combustión interna, y el ruido por las actividades propias de la construcción lo que perjudicará a la fauna presente en el sitio.
- **Acciones derivadas del almacenamiento de residuos:** Durante la etapa de preparación de sitio se generarán residuos producto del desmonte y despalme, que serán triturados y utilizados como composta en las áreas de conservación del proyecto por lo que no se considera el almacenamiento de residuos vegetales producto del desmonte. Se generarán durante las etapas de preparación del sitio y en la construcción residuos sólidos urbanos y fisiológicos por parte de los trabajadores de la obra, mismos que serán almacenados en botes de basura y letrinas portátiles respectivamente, para su posterior disposición final por parte de la empresa o la persona encargada del manejo de los mismos. Los residuos sólidos generados durante las diferentes etapas del proyecto serán recolectados y transportados al sitio de disposición final de residuos sólidos del municipio de Pijijiapan.
- **Acciones que implican sobreexplotación de recursos:** No se contempla en el proyecto ninguna actividad que implique la sobreexplotación del recurso.
- **Acciones que implican subexplotación:** No se contempla en el proyecto ninguna actividad que implique la subexplotación.
- **Acciones que actúan sobre el medio biótico:** La modernización del camino, las actividades de desmonte y despalme, así como la construcción y operación de la del tramo carretero señalado, causarán un impacto sobre el medio biótico al reducir la cobertura vegetal en el área y podría ser causa de la pérdida de biodiversidad de especies de flora y fauna presentes en el sitio del proyecto.
- **Acciones que dan lugar al deterioro del paisaje:** Se trata de la modernización de un camino existente, lo cual significa que su construcción fragmenta el ecosistema, por lo que en este sentido no se modificará este patrón. Sin embargo, las propias actividades de modernización, la instalación de carpeta asfáltica, la presencia de personas, vehículos y maquinaria puede alterar el paisaje.
- **Acciones que repercuten sobre las infraestructuras:** No se encuentra en el proyecto ninguna actividad que repercuta sobre infraestructuras.
- **Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural:** Para la realización del proyecto se necesitará de personal calificado y no calificado en todas sus etapas. Esto generará empleos temporales y permanentes, podrá mejorar la calidad de vida del personal empleado, así como la economía de terceros al incrementarse la demanda de productos y servicios.
- **Acciones derivadas del incumplimiento de la normatividad medioambiental vigente:** No se encuentra en el proyecto ninguna actividad derivada del incumplimiento de la normatividad medio ambiental vigente.

Analizando la información de los puntos anteriores, se puede concluir que las principales actividades que generarán un impacto al entorno y que por lo tanto son susceptibles a su respectiva evaluación son:

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

Tabla V. 2. Actividades del proyecto causantes de impactos ambientales.

Etapa	Actividad
Preparación del sitio	Desmante
	Despalme
Construcción	Cortes
	Excavaciones
	Formación y compactación de terraplén
	Construcción de obras de drenaje
	Mezclado, tendido y compactación de la base
	Aplicación de la sub base
	Colocación de la carpeta asfáltica
	Colocación de señalamiento
	Tránsito vehicular
Operación y mantenimiento	Limpieza del derecho de vía
	Conservación de superficie de rodamiento

V.3. Lista indicativa de factores ambientales

En la Tabla V.3, se presenta la relación de los componentes y factores ambiental que pueden ser susceptibles de ser modificados por el proyecto **"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas"**, resultando un total de 24 factores ambientales.

Tabla V. 3. Factores ambientales identificados como susceptibles por el proyecto.

Componente ambiental	Factor ambiental	Descripción
Suelo	F01 Tipo de suelo	Se refiere a las características físicas del suelo; porosidad: porcentaje de materia orgánica, textura, profundidad, estructura, color, disponibilidad de agua, entre otras.
	F02 Uso del suelo	Se refiere a la vocación del suelo en términos de su potencial de aprovechamiento antropogénico o de conservación.
Suelo	F03 Erosión del suelo	Se refiere al proceso de degradación del suelo, mediante el desprendimiento de la capa superficial del suelo.
	F04 Calidad del suelo	Se refiere a la capacidad productiva del suelo y de sostén de plantas y animales, así como la regulación de los recursos aire y agua.
Geología y geomorfología	F05 Condición del terreno	Se refiere a las características topográficas naturales del terreno.
Hidrología superficial	F06 Escurrimientos	Se trata de la presencia de cuerpos y corrientes de agua, así como aquellas características que definen su estado como: dirección, profundidad, temporalidad, aforo, etc.
	F07 Calidad del agua	Composición fisicoquímica y biológica del agua que la hacen adecuada para su uso.
Hidrología subterránea.	F08 Recarga media	Capacidad de infiltración del agua a los mantos freáticos.
	F09 Calidad del agua	Composición fisicoquímica y biológica del agua que la hacen adecuada para su uso.
	F10 Disponibilidad	Estatus del acuífero existente en la zona.
Aire	F11 Calidad del aire	Se refiere a la modificación en la composición del aire debido a la emisión de contaminantes externos, incluyendo la presencia de polvos fugitivos.
	F12 Ruido y vibraciones	Presencia de niveles de ruido y emisiones vibratorias perceptibles.
Flora	F13 Abundancia de flora	Número de individuos por especie
	F14 Protección de flora	Presencia de especies en listadas en algún estatus de protección o riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

Componente ambiental	Factor ambiental		Descripción
	F15	Distribución de flora	Presencia física de individuos vegetales dentro de un área determinada.
Fauna	F16	Abundancia de fauna	Número de individuos por especie
	F17	Protección de fauna	Presencia de especies en listadas en algún estatus de protección o riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
	F18	Distribución de fauna	Patrón desplazamiento de las especies de fauna en una zona determinada.
Paisaje	F19	Calidad Visual	Condiciones armónicas existentes en un ecosistema o paisaje.
	F20	Fragilidad visual	Riesgo en que se induce al entorno por la alteración de las condiciones naturales del terreno.
	F21	Visibilidad	Extensión del terreno que puede apreciarse desde puntos de observación definidos en función del concepto de cuenca visual.
Socioeconómico	F22	Servicios básicos	Existencia de infraestructura de servicios para proporcionar transporte, agua potable, energía eléctrica, manejo integral de residuos y aguas residuales entre otros.
	F23	Empleo y activación económica	Oferta de empleo dirigido a la población económicamente productiva y detonación de actividades productivas y mercantiles.
	F24	Seguridad vial	Condiciones existentes en el tramo carretero para garantizar un adecuado traslado

V.4. Matriz de interacción.

Para la identificación de los impactos ambientales, se realiza la interacción que ocurre entre las actividades del proyecto y los factores ambientales.

Para ello se aplicó una matriz de doble entrada, que permite relacionar las actividades del proyecto (columnas) con los factores ambientales (filas). En la Tabla V.4 se presenta un ejemplo de la integración de la matriz de interacción para la identificación de impactos ambientales.

Tabla V. 4. Ejemplo de aplicación de matriz de interacción.

		Actividades del proyecto	Actividades del proyecto	Actividades del proyecto
		A1	A...	An
Factor ambiental	F01	*		*
Factor ambiental	F...		*	*
Factor ambiental	F24	*		

*Interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales en los que inciden.

Una vez aplicados estos criterios se obtiene la matriz de interacción (Tabla V.5).

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

Tabla V. 5. Matriz de identificación de impactos ambientales.

Componente	Factores ambientales	Clave factor ambiental	Preparación del sitio (PS)		Construcción (CO)							Operación y mantenimiento (OM)			Interacción por factor ambiental
			Desmonte	Despalme	Cortes	Excavaciones	Formación y compactación de terraplenes	Construcción de obras de drenaje	Mezclado, tendido y compactado de la subrasante	Aplicación de la sub base	Colocación de la carpeta asfáltica	Tránsito vehicular	Limpieza del derecho de vía	Conservación de superficie de rodamiento	
			A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	
Suelo	Tipo de Suelo	F01		PS-15	CO-01	CO-12	CO-22	CO-28			CO-43				5
	Uso de Suelo	F02	PS-01	PS-16											2
	Erosión del suelo	F03		PS-17	CO-02	CO-13									2
	Calidad del Suelo	F04						CO-29	CO-35	CO-39	CO-44	OP-01	OP-14		6
Geología y geomorfología	Condición del terreno	F05			CO-03	CO-14								2	
Hidrología superficial	Escurrimientos	F06	PS-02	PS-18	CO-04	CO-15		CO-30				OP-02		6	
	Calidad del agua superficial	F07			CO-05	CO-16					CO-45	OP-03		4	
Hidrología subterránea	Recarga media	F08		PS-19		CO-17	CO-23	CO-31			CO-46	OP-04		6	
	Calidad del agua subterránea	F09					CO-24							1	
	Disponibilidad	F10		PS-20			CO-25							2	
Aire	Calidad del aire	F11	PS-03	PS-21	CO-06	CO-18	CO-26	CO-32	CO-36	CO-40	CO-47	OP-05		10	
	Ruido y vibraciones	F12	PS-04	PS-22	CO-07	CO-19	CO-27	CO-33	CO-37	CO-41	CO-48	OP-06		10	
Flora	Abundancia de flora	F13	PS-05											1	
	Protección de flora	F14	PS-06											1	
	Distribución de flora	F15	PS-07											1	
Fauna	Abundancia de fauna	F16	PS-08									OP-07		2	
	Protección de fauna	F17	PS-09									OP-08		2	
	Distribución de fauna	F18	PS-10									OP-09	OP-17	3	
Paisaje	Calidad visual	F19	PS-11	PS-23	CO-08	CO-20			CO-38	CO-42	CO-49	OP-10		8	
	Fragilidad visual	F20	PS-12	PS-24	CO-09						CO-50			4	
	Visibilidad	F21	PS-13	PS-25	CO-10						CO-51			4	
Socioeconómico	Servicios básicos	F22										OP-11		OP-18	2
	Empleo y activación económica	F23	PS-14		CO-11	CO-21		CO-34				OP-12	OP-15	OP-19	7
	Seguridad vial	F24										OP-13	OP-16	OP-20	3
Interacciones por actividad			14	11	11	10	6	7	4	4	9	13	3	4	96

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas”.

V.5. Criterios y metodologías de evaluación

Las metodologías de evaluación de impacto ambiental se refieren a los enfoques desarrollados para identificar, predecir y valorar las alteraciones de una acción. Consiste en reconocer qué variables y/ o procesos físicos, químicos, biológicos, socioeconómicos, culturales y paisajísticos pueden ser afectados de manera significativa por actividades propias de algún proyecto. En la siguiente tabla se observa algunos de los principales métodos que comúnmente se utilizan en la evaluación de impacto ambiental.

Para el caso del proyecto **“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas”**, se optó por utilizar un método propuesto por Conesa Fernández (2010), que consiste en una llamada “Matriz de importancia”, que nos permitirá obtener una valoración cualitativa de los impactos. La matriz nos permitirá identificar, prevenir y comunicar los efectos del Proyecto en el Medio, para posteriormente, obtener una valoración de los mismos. En dicha matriz, cada casilla de cruce nos dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada componente ambiental impactado.

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que presumiblemente serán impactados por aquellas actividades del proyecto, la matriz de importancia nos permitirá obtener una valoración cualitativa siendo que en casilla de cruce se anota la importancia del impacto determinada como se indicará más adelante. La importancia del impacto es pues, el ratio mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cuantitativo.

Características de los impactos

Los elementos tipo, o casillas de cruce de la matriz de impactos, estarán ocupados por criterios de valoración correspondiente a once características a evaluar en la matriz de impactos, mismas que se describen a continuación:

- **Signo.** El signo hace referencia al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los factores considerados. Sin embargo, en ocasiones no es fácil predecir el efecto por lo que se puede incluir un tercer valor (x), que refleja efectos cambiantes difíciles de predecir.
- **Intensidad.** Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. La escala de valoración está comprendida entre 1 y 12, en el que 12 expresa una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y 1 indica una afectación mínima.
- **Extensión.** Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, es decir, el porcentaje de área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto. La escala de valoración para esta característica es entre 1 y 8 en la que 1 representa un efecto muy localizado o puntual y 8 representa una ubicación de influencia generalizada en todo el entorno del proyecto. Esta característica introduce un valor adicional que aplica si el impacto se produce en un lugar crítico. En este caso se deben sumar cuatro unidades al número que resultó de la valoración del porcentaje de extensión en que se manifiesta. Cuando éste es el caso, y además se trata de un impacto peligroso para el cual no es posible introducir medidas correctoras, deberá buscarse otra alternativa a la actividad.
- **Momento.** El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato, y si es inferior a un año, Corto Plazo, asignándole en ambos casos un valor de 4. Si el período de tiempo va de 1 a 5 años, Medio Plazo, se asigna el valor 2 y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años se califica con 1, Largo Plazo. Si ocurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de 1 a 4 unidades que se suman al valor obtenido previamente, según su momento de acción.

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas”.

- **Persistencia.** Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.
Si la persistencia del efecto tiene lugar durante menos de 1 año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor de 1. Si dura entre 1 y 10 años, se califica como temporal (2) y si el efecto tiene una duración superior a 10 años, se considera permanente y debe calificarse con un valor de 4.
- **Reversibilidad.** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.
Siguiendo los intervalos de tiempo expresados para la característica previa, al Corto Plazo, se le asigna un valor de 1, si es a Medio Plazo 2 y si el efecto es irreversible 4.
- **Recuperabilidad.** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana.
Si el efecto es totalmente recuperable se le asigna un valor de 1 ó 2, según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor de 4, que se resta al valor de importancia total. Cuando el efecto es irrecuperable se le asigna el valor de 8. Si el efecto es irrecuperable pero existe la posibilidad de aplicar medidas compensatorias, entonces el valor que se adopta es 4.
- **Sinergia.** Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.
Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma valor 1, si se presenta un sinergismo moderado 2 y si es altamente sinérgico 4.
- **Acumulación.** Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos, el efecto se valora como 1 y si el efecto es acumulativo se califica con 4.
- **Efecto.** Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario siendo en este caso la repercusión de la acción a consecuencia directa de ésta y se califica con el valor 4.
En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. En este caso se califica con 1.
- **Periodicidad.** Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).
A los efectos continuos se les asigna un valor de 4, a los periódicos 2 y a los de aparición irregular y a los discontinuos con 1.

A continuación, se muestran en las siguientes tablas los criterios para evaluar la importancia de los impactos:

Tabla V. 6. Escala de valores criterios Método Fernández Conesa

NATURALEZA (±)		INTENSIDAD (IN)	
Impacto beneficioso	(+)	Baja	1
Impacto perjudicial	(-)	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Destrucción Total	12

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas”.

EXTENSIÓN (EX)		MOMENTO (MO)	
Puntual	1	Largo Plazo	1
Parcial	2	Medio Plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Critico	(+4)
Critica	(+4)		
PERSISTENCIA (PE)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIA (SI)		ACUMULACIÓN (AC)	
Sin sinergismo	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	2
Muy sinérgico	4		
EFECTO (EF)		PERIODICIDAD (PR)	
Indirecto (secundario)	1	Irregular, aperiódico y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)		IMPORTANCIA (IM)	
Recuperable de manera inmediata	1	$I = \pm(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)$	
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable	4		

El Método Conesa Fernández Vítora expresa la “importancia del impacto” a través de: $I = \pm (3 \text{ Intensidad} + 2 \text{ Extensión} + 1 \text{ Momento} + 1 \text{ Persistencia} + 1 \text{ Reversibilidad} + 1 \text{ Sinergismo} + 1 \text{ Acumulación} + 1 \text{ Efecto} + 1 \text{ Periodicidad} + 1 \text{ Recuperabilidad})$

Los valores de Importancia del Impacto varían entre 13 y 100. Para ello se debe determinar la categoría del impacto, con respecto a la importancia de este. En la Tabla V.6, se presenta la escala de valores conforme a la sumatoria del valor de cada uno de los criterios.

Tabla V. 7. Escala de categoría de impacto.

Categoría de impacto	Valor	Escala visual
Irrelevante o compatible	Menor a 25	
Moderado	Entre 25 y 50	
Severo	Entre 50 y 75	
Crítico	Mayor de 75	

A la vista de estos aspectos y de las características del impacto, se resume la valoración global del efecto de la acción, según la siguiente escala de niveles de impacto:

- **Compatible:** impacto de poca entidad, aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- **Moderado:** aquel cuya recuperación de las condiciones originales no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Severo:** la magnitud del impacto exige la adecuación de prácticas correctoras para la recuperación de las condiciones iniciales del medio. Aún con estas prácticas, la recuperación exige un periodo de tiempo dilatado.
- **Crítico:** la magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de prácticas, o medidas correctoras.

Para su ejecución, será necesario identificar las Acciones que puedan causar impactos, sobre una serie de factores del medio, es decir, determinar una matriz de identificación de efectos, como se muestra en la Tabla V.7.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

Tabla V. 8. Matriz de evaluación de los impactos ambientales (Método Conesa).

ID	ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	NATURALEZA (±)	INTENSIDAD (IN)	EXTENSION (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)		REVERSIBILIDAD (RV)		SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	RELACION CAUSA-EFECTO (EF)		PERIORIZACIÓN (PR)		RECUPERABILIDAD (MC)		IMPORTANCIA							
							Temporal (1 año < PS < 10 años)	Medio plazo (1 año < RV < 10 años)	Temporal (1 año < PS < 10 años)	Medio plazo (1 año < RV < 10 años)			Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	A mediano plazo (1 año>MC>10 años)	2								
PS-01	Desmonte	Uso de suelo	Perjudicial	-1	Media	2	Puntual	1	Inmediato (MO < 1 años)	4	Temporal (1 año < PS < 10 años)	2	Medio plazo (1 año < RV < 10 años)	2	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	A mediano plazo (1 año>MC>10 años)	2	-22	Compatible
PS-02	Desmonte	Escurrimientos	Perjudicial	-1	Media	2	Puntual	1	Inmediato (MO < 1 años)	4	Temporal (1 año < PS < 10 años)	2	Medio plazo (1 año < RV < 10 años)	2	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	A mediano plazo (1 año>MC>10 años)	2	-22	Compatible
PS-03	Desmonte	Calidad del aire	Perjudicial	-1	Media	2	Puntual	1	Inmediato (MO < 1 años)	4	Fugaz (PS < 1 año)	1	Corto plazo (RV < 1 año)	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	De manera inmediata (MC < 1 año)	1	-19	Compatible
PS-04	Desmonte	Ruido y vibraciones	Perjudicial	-1	Media	2	Puntual	1	Inmediato (MO < 1 años)	4	Fugaz (PS < 1 año)	1	Corto plazo (RV < 1 año)	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	De manera inmediata (MC < 1 año)	1	-19	Compatible
PS-05	Desmonte	Abundancia de flora	Perjudicial	-1	Alta	4	Puntual	1	Inmediato (MO < 1 años)	4	Permanente (PS > 10 años)	4	Medio plazo (1 año < RV < 10 años)	2	Sin sinergismo	1	Simple	1	Directo (primario)	4	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	A mediano plazo (1 año>MC>10 años)	2	-33	Moderado
PS-06	Desmonte	Protección de flora	Perjudicial	-1	Muy Alta	8	Puntual	1	Inmediato (MO < 1 años)	4	Permanente (PS > 10 años)	4	Irreversible (RV > 10 años)	4	Sin sinergismo	1	Simple	1	Directo (primario)	4	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	Mitigable (10 año>MC> 60 años)	4	-49	Moderado
PS-07	Desmonte	Distribución de vegetación	Perjudicial	-1	Alta	4	Puntual	1	Inmediato (MO < 1 años)	4	Permanente (PS > 10 años)	4	Irreversible (RV > 10 años)	4	Sin sinergismo	1	Simple	1	Directo (primario)	4	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	Mitigable (10 año>MC> 60 años)	4	-37	Moderado
PS-08	Desmonte	Abundancia de fauna	Perjudicial	-1	Alta	4	Puntual	1	Inmediato (MO < 1 años)	4	Fugaz (PS < 1 año)	1	Corto plazo (RV < 1 año)	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	De manera inmediata (MC < 1 año)	1	-25	Moderado
PS-09	Desmonte	Protección de fauna	Perjudicial	-1	Muy Alta	8	Puntual	1	Inmediato (MO < 1 años)	4	Fugaz (PS < 1 año)	1	Corto plazo (RV < 1 año)	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	De manera inmediata (MC < 1 año)	1	-37	Moderado
PS-10	Desmonte	Distribución de fauna	Perjudicial	-1	Media	2	Puntual	1	Inmediato (MO < 1 años)	4	Fugaz (PS < 1 año)	1	Corto plazo (RV < 1 año)	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	De manera inmediata (MC < 1 año)	1	-19	Compatible
PS-11	Desmonte	Calidad Visual	Perjudicial	-1	Alta	4	Puntual	1	Inmediato (MO < 1 años)	4	Permanente (PS > 10 años)	4	Medio plazo (1 año < RV < 10 años)	2	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Continuo	4	A mediano plazo (1 año>MC>10 años)	2	-33	Moderado
PS-12	Desmonte	Fragilidad visual	Perjudicial	-1	Alta	4	Puntual	1	Inmediato (MO < 1 años)	4	Permanente (PS > 10 años)	4	Medio plazo (1 año < RV < 10 años)	2	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Continuo	4	A mediano plazo (1 año>MC>10 años)	2	-33	Moderado
PS-13	Desmonte	Visibilidad	Perjudicial	-1	Media	2	Puntual	1	Inmediato (MO < 1 años)	4	Fugaz (PS < 1 año)	1	Medio plazo (1 año < RV < 10 años)	2	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Continuo	4	A mediano plazo (1 año>MC>10 años)	2	-24	Compatible
PS-14	Desmonte	Empleo y activación económica	Benéfico	1	Alta	4	Puntual	1	Inmediato (MO < 1 años)	4	Temporal (1 año < PS < 10 años)	2	No aplica	0	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	No Aplica	0	24	Compatible
PS-15	Despalme	Tipo de Suelo	Perjudicial	-1	Alta	4	Parcial	2	Inmediato (MO < 1 años)	4	Temporal (1 año < PS < 10 años)	2	Medio plazo (1 año < RV < 10 años)	2	Sin sinergismo	1	Simple	1	Directo (primario)	4	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	A mediano plazo (1 año>MC>10 años)	2	-33	Moderado
PS-16	Despalme	Uso de Suelo	Perjudicial	-1	Total	12	Parcial	2	Inmediato (MO < 1 años)	4	Permanente (PS > 10 años)	4	Medio plazo (1 año < RV < 10 años)	2	Sin sinergismo	1	Simple	1	Directo (primario)	4	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	A mediano plazo (1 año>MC>10 años)	2	-59	Severo
PS17	Despalme	Erosión del suelo	Perjudicial	-1	Media	2	Parcial	2	Inmediato (MO < 1 años)	4	Temporal (1 año < PS < 10 años)	2	Medio plazo (1 año < RV < 10 años)	2	Sin sinergismo	1	Simple	1	Directo (primario)	4	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	A mediano plazo (1 año>MC>10 años)	2	-27	Moderado

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

ID	ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	NATURALEZA (±)	INTESIDAD (IN)	EXTENSION (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	RELACION CAUSA-EFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (MC)	IMPORTANCIA												
PS-18	Despalme	Escurrimientos	Perjudicial	-1	Media	2	Parcial	2	Inmediato (MO < 1 años)	4	Fugaz (PS < 1 año)	1	Medio plazo (1 año < RV < 10 años)	2	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	A mediano plazo (1 año>MC>10 años)	2	-23	Compatible
PS-19	Despalme	Recarga media	Perjudicial	-1	Alta	4	Parcial	2	Inmediato (MO < 1 años)	4	Fugaz (PS < 1 año)	1	Medio plazo (1 año < RV < 10 años)	2	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	De manera inmediata (MC < 1 año)	1	-28	Moderado
PS-20	Despalme	Disponibilidad de agua subterránea	Perjudicial	-1	Media	2	Parcial	2	Inmediato (MO < 1 años)	4	Fugaz (PS < 1 año)	1	Medio plazo (1 año < RV < 10 años)	2	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	De manera inmediata (MC < 1 año)	1	-22	Compatible
PS-21	Despalme	Calidad del aire	Perjudicial	-1	Media	2	Puntual	1	Inmediato (MO < 1 años)	4	Fugaz (PS < 1 año)	1	Corto plazo (RV < 1 año)	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	De manera inmediata (MC < 1 año)	1	-19	Compatible
PS-22	Despalme	Ruido y vibraciones	Perjudicial	-1	Media	2	Puntual	1	Inmediato (MO < 1 años)	4	Fugaz (PS < 1 año)	1	Corto plazo (RV < 1 año)	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	De manera inmediata (MC < 1 año)	1	-19	Compatible
PS-23	Despalme	Calidad Visual	Perjudicial	-1	Alta	4	Puntual	1	Inmediato (MO < 1 años)	4	Permanente (PS > 10 años)	4	Medio plazo (1 año < RV < 10 años)	2	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Continuo	4	A mediano plazo (1 año>MC>10 años)	2	-33	Moderado
PS-24	Despalme	Fragilidad visual	Perjudicial	-1	Alta	4	Puntual	1	Inmediato (MO < 1 años)	4	Permanente (PS > 10 años)	4	Medio plazo (1 año < RV < 10 años)	2	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Continuo	4	A mediano plazo (1 año>MC>10 años)	2	-33	Moderado
PS-25	Despalme	Visibilidad	Perjudicial	-1	Media	2	Puntual	1	Inmediato (MO < 1 años)	4	Fugaz (PS < 1 año)	1	Medio plazo (1 año < RV < 10 años)	2	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Continuo	4	A mediano plazo (1 año>MC>10 años)	2	-24	Compatible
CO-01	Cortes	Tipo de Suelo	Perjudicial	-1	Alta	4	Parcial	2	Inmediato (MO < 1 años)	4	Temporal (1 año < PS < 10 años)	2	Medio plazo (1 año < RV < 10 años)	2	Sin sinergismo	1	Simple	1	Directo (primario)	4	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	A mediano plazo (1 año>MC>10 años)	2	-33	Moderado
CO-02	Cortes	Erosión del suelo	Perjudicial	-1	Media	2	Parcial	2	Inmediato (MO < 1 años)	4	Temporal (1 año < PS < 10 años)	2	Medio plazo (1 año < RV < 10 años)	2	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Periódico	2	A mediano plazo (1 año>MC>10 años)	2	-25	Moderado
CO-03	Cortes	Condición del terreno	Perjudicial	-1	Muy Alta	8	Parcial	2	Inmediato (MO < 1 años)	4	Permanente (PS > 10 años)	4	Irreversible (RV > 10 años)	4	Sin sinergismo	1	Simple	1	Directo (primario)	4	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	A mediano plazo (1 año>MC>10 años)	2	-49	Moderado
CO-04	Cortes	Escurrimientos	Perjudicial	-1	Media	2	Parcial	2	Inmediato (MO < 1 años)	4	Temporal (1 año < PS < 10 años)	2	Medio plazo (1 año < RV < 10 años)	2	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	A mediano plazo (1 año>MC>10 años)	2	-24	Compatible
CO-05	Cortes	Calidad del agua superficial	Perjudicial	-1	Media	2	Parcial	2	Inmediato (MO < 1 años)	4	Temporal (1 año < PS < 10 años)	2	Medio plazo (1 año < RV < 10 años)	2	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	De manera inmediata (MC < 1 año)	1	-23	Compatible
CO-06	Cortes	Calidad del aire	Perjudicial	-1	Media	2	Puntual	1	Inmediato (MO < 1 años)	4	Fugaz (PS < 1 año)	1	Corto plazo (RV < 1 año)	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	De manera inmediata (MC < 1 año)	1	-19	Compatible
CO-07	Cortes	Ruido y vibraciones	Perjudicial	-1	Media	2	Puntual	1	Inmediato (MO < 1 años)	4	Fugaz (PS < 1 año)	1	Corto plazo (RV < 1 año)	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	De manera inmediata (MC < 1 año)	1	-19	Compatible
CO-08	Cortes	Calidad Visual	Perjudicial	-1	Alta	4	Puntual	1	Inmediato (MO < 1 años)	4	Permanente (PS > 10 años)	4	Medio plazo (1 año < RV < 10 años)	2	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Continuo	4	A mediano plazo (1 año>MC>10 años)	2	-33	Moderado
CO-09	Cortes	Fragilidad visual	Perjudicial	-1	Alta	4	Puntual	1	Inmediato (MO < 1 años)	4	Permanente (PS > 10 años)	4	Medio plazo (1 año < RV < 10 años)	2	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Continuo	4	A mediano plazo (1 año>MC>10 años)	2	-33	Moderado

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

ID	ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	NATURALEZA (±)	INTESIDAD (IN)	EXTENSION (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	RELACION CAUSA-EFECTO (EF)	PERIORIZIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (MC)		IMPORTANCIA											
CO-10	Cortes	Visibilidad	Perjudicial	-1	Media	2	Puntual	1	Inmediato (MO < 1 años)	4	Fugaz (PS < 1 año)	1	Medio plazo (1 año < RV < 10 años)	2	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Continuo	4	A mediano plazo (1 año>MC>10 años)	2	-24	Compatible
CO-11	Cortes	Empleo y activación económica	Benéfico	1	Alta	4	Parcial	2	Inmediato (MO < 1 años)	4	Temporal (1 año < PS < 10 años)	2	No aplica	0	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	No Aplica	0	26	Moderado
CO-12	Excavaciones	Tipo de Suelo	Perjudicial	-1	Alta	4	Parcial	2	Inmediato (MO < 1 años)	4	Temporal (1 año < PS < 10 años)	2	Medio plazo (1 año < RV < 10 años)	2	Sin sinergismo	1	Simple	1	Directo (primario)	4	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	A mediano plazo (1 año>MC>10 años)	2	-33	Moderado
CO-13	Excavaciones	Erosión del suelo	Perjudicial	-1	Media	2	Parcial	2	Inmediato (MO < 1 años)	4	Temporal (1 año < PS < 10 años)	2	Medio plazo (1 año < RV < 10 años)	2	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Periódico	2	A mediano plazo (1 año>MC>10 años)	2	-25	Moderado
CO-14	Excavaciones	Condición del terreno	Perjudicial	-1	Muy Alta	8	Parcial	2	Inmediato (MO < 1 años)	4	Permanente (PS > 10 años)	4	Irreversible (RV > 10 años)	4	Sin sinergismo	1	Simple	1	Directo (primario)	4	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	A mediano plazo (1 año>MC>10 años)	2	-49	Moderado
CO-15	Excavaciones	Escurrimientos	Perjudicial	-1	Media	2	Parcial	2	Inmediato (MO < 1 años)	4	Temporal (1 año < PS < 10 años)	2	Medio plazo (1 año < RV < 10 años)	2	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	A mediano plazo (1 año>MC>10 años)	2	-24	Compatible
CO-16	Excavaciones	Calidad del agua superficial	Perjudicial	-1	Media	2	Parcial	2	Inmediato (MO < 1 años)	4	Temporal (1 año < PS < 10 años)	2	Medio plazo (1 año < RV < 10 años)	2	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	De manera inmediata (MC < 1 año)	1	-23	Compatible
CO-17	Excavaciones	Recarga media	Perjudicial	-1	Media	2	Parcial	2	Inmediato (MO < 1 años)	4	Temporal (1 año < PS < 10 años)	2	Medio plazo (1 año < RV < 10 años)	2	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	De manera inmediata (MC < 1 año)	1	-23	Compatible
CO-18	Excavaciones	Calidad del aire	Perjudicial	-1	Media	2	Puntual	1	Inmediato (MO < 1 años)	4	Fugaz (PS < 1 año)	1	Corto plazo (RV < 1 año)	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	De manera inmediata (MC < 1 año)	1	-19	Compatible
CO-19	Excavaciones	Ruido y vibraciones	Perjudicial	-1	Media	2	Puntual	1	Inmediato (MO < 1 años)	4	Fugaz (PS < 1 año)	1	Corto plazo (RV < 1 año)	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	De manera inmediata (MC < 1 año)	1	-19	Compatible
CO-20	Excavaciones	Calidad Visual	Perjudicial	-1	Alta	4	Puntual	1	Inmediato (MO < 1 años)	4	Permanente (PS > 10 años)	4	Medio plazo (1 año < RV < 10 años)	2	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Continuo	4	A mediano plazo (1 año>MC>10 años)	2	-33	Moderado
CO-21	Excavaciones	Empleo y activación económica	Benéfico (+)	1	Alta	4	Parcial	2	Inmediato (MO < 1 años)	4	Temporal (1 año < PS < 10 años)	2	No aplica	0	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	No Aplica	0	26	Moderado
CO-22	Formación y compactación de terraplenes	Tipo de Suelo	Perjudicial	-1	Muy Alta	8	Parcial	2	Inmediato (MO < 1 años)	4	Temporal (1 año < PS < 10 años)	2	Irreversible (RV > 10 años)	4	Sin sinergismo	1	Simple	1	Directo (primario)	4	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	A mediano plazo (1 año>MC>10 años)	2	-47	Moderado
CO-23	Formación y compactación de terraplenes	Recarga media	Perjudicial	-1	Media	2	Parcial	2	Inmediato (MO < 1 años)	4	Temporal (1 año < PS < 10 años)	2	Irreversible (RV > 10 años)	4	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	De manera inmediata (MC < 1 año)	1	-25	Moderado
CO-24	Formación y compactación de terraplenes	Calidad del agua subterránea	Perjudicial	-1	Media	2	Parcial	2	Inmediato (MO < 1 años)	4	Temporal (1 año < PS < 10 años)	2	Irreversible (RV > 10 años)	4	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	De manera inmediata (MC < 1 año)	1	-25	Moderado
CO-25	Formación y compactación de terraplenes	Disponibilidad de agua subterránea	Perjudicial	-1	Media	2	Parcial	2	Inmediato (MO < 1 años)	4	Temporal (1 año < PS < 10 años)	2	Irreversible (RV > 10 años)	4	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	De manera inmediata (MC < 1 año)	1	-25	Moderado
CO-26	Formación y compactación de terraplenes	Calidad del aire	Perjudicial	-1	Media	2	Puntual	1	Inmediato (MO < 1 años)	4	Fugaz (PS < 1 año)	1	Corto plazo (RV < 1 año)	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	De manera inmediata (MC < 1 año)	1	-19	Compatible

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

ID	ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	NATURALEZA (±)	INTESIDAD (IN)	EXTENSION (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	RELACION CAUSA-EFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (MC)	IMPORTANCIA											
CO-27	Formación y compactación de terraplenes	Ruido y vibraciones	Perjudicial	-1	Media	2	Puntual	1	4	Inmediato (MO < 1 años)	Fugaz (PS < 1 año)	Corto plazo (RV < 1 año)	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	De manera inmediata (MC < 1 año)	1	-19	Compatible
										4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
CO-28	Construcción de obras de drenaje	Tipo de Suelo	Perjudicial	-1	Media	2	Puntual	1	4	Inmediato (MO < 1 años)	Temporal (1 año < PS < 10 años)	Medio plazo (1 año < RV < 10 años)	2	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	De manera inmediata (MC < 1 año)	1	-21	Compatible
										4	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
CO-29	Construcción de obras de drenaje	Calidad del Suelo	Perjudicial	-1	Media	2	Puntual	1	4	Inmediato (MO < 1 años)	Permanente (PS > 10 años)	Medio plazo (1 año < RV < 10 años)	2	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	De manera inmediata (MC < 1 año)	1	-23	Compatible
										4	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
CO-30	Construcción de obras de drenaje	Escurremientos	Perjudicial	-1	Media	2	Puntual	1	4	Inmediato (MO < 1 años)	Permanente (PS > 10 años)	Medio plazo (1 año < RV < 10 años)	2	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	De manera inmediata (MC < 1 año)	1	-23	Compatible
										4	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
CO-31	Construcción de obras de drenaje	Recarga media	Perjudicial	-1	Media	2	Parcial	2	4	Inmediato (MO < 1 años)	Permanente (PS > 10 años)	Medio plazo (1 año < RV < 10 años)	2	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	De manera inmediata (MC < 1 año)	1	-25	Moderado
										4	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
CO-32	Construcción de obras de drenaje	Calidad del aire	Perjudicial	-1	Media	2	Puntual	1	4	Inmediato (MO < 1 años)	Fugaz (PS < 1 año)	Corto plazo (RV < 1 año)	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	De manera inmediata (MC < 1 año)	1	-19	Compatible
										4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
CO-33	Construcción de obras de drenaje	Ruido y vibraciones	Perjudicial	-1	Media	2	Puntual	1	4	Inmediato (MO < 1 años)	Fugaz (PS < 1 año)	Corto plazo (RV < 1 año)	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	De manera inmediata (MC < 1 año)	1	-19	Compatible
										4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
CO-34	Construcción de obras de drenaje	Empleo y activación económica	Benéfico	1	Alta	4	Parcial	2	4	Inmediato (MO < 1 años)	Temporal (1 año < PS < 10 años)	No aplica	0	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	No Aplica	0	26	Moderado
										4	2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
CO-35	Mezclado, tendido y compactado de la subrasante	Calidad del Suelo	Perjudicial	-1	Alta	4	Parcial	2	4	Inmediato (MO < 1 años)	Temporal (1 año < PS < 10 años)	Irreversible (RV > 10 años)	4	Sin sinergismo	1	Simple	1	Directo (primario)	4	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	A mediano plazo (1 año > MC > 10 años)	2	-35	Moderado
										4	2	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
CO-36	Mezclado, tendido y compactado de la subrasante	Calidad del aire	Perjudicial	-1	Media	2	Puntual	1	4	Inmediato (MO < 1 años)	Fugaz (PS < 1 año)	Corto plazo (RV < 1 año)	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	De manera inmediata (MC < 1 año)	1	-19	Compatible
										4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
CO-37	Mezclado, tendido y compactado de la subrasante	Ruido y vibraciones	Perjudicial	-1	Media	2	Puntual	1	4	Inmediato (MO < 1 años)	Fugaz (PS < 1 año)	Corto plazo (RV < 1 año)	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	De manera inmediata (MC < 1 año)	1	-19	Compatible
										4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
CO-38	Mezclado, tendido y compactado de la subrasante	Calidad Visual	Perjudicial	-1	Alta	4	Puntual	1	4	Inmediato (MO < 1 años)	Permanente (PS > 10 años)	Medio plazo (1 año < RV < 10 años)	2	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Continuo	4	A mediano plazo (1 año > MC > 10 años)	2	-33	Moderado
										4	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
CO-39	Aplicación de la subbase	Calidad del Suelo	Perjudicial	-1	Media	2	Parcial	2	4	Inmediato (MO < 1 años)	Temporal (1 año < PS < 10 años)	Irreversible (RV > 10 años)	4	Sin sinergismo	1	Simple	1	Directo (primario)	4	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	A mediano plazo (1 año > MC > 10 años)	2	-29	Moderado
										4	2	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
CO-40	Aplicación de la subbase	Calidad del aire	Perjudicial	-1	Media	2	Puntual	1	4	Inmediato (MO < 1 años)	Fugaz (PS < 1 año)	Corto plazo (RV < 1 año)	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	De manera inmediata (MC < 1 año)	1	-19	Compatible
										4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
CO-41	Aplicación de la subbase	Ruido y vibraciones	Perjudicial	-1	Media	2	Puntual	1	4	Inmediato (MO < 1 años)	Fugaz (PS < 1 año)	Corto plazo (RV < 1 año)	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	De manera inmediata (MC < 1 año)	1	-19	Compatible
										4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

ID	ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	NATURALEZA (±)	INTESIDAD (IN)	EXTENSION (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	RELACION CAUSA-EFECTO (EF)	PERIORIZACIÓN (PR)	RECUPERABILIDAD (MC)	IMPACTO	IMPACTO	IMPACTO										
																	Permanente (PS > 10 años)	Medio plazo (1 año < RV < 10 años)	Irreversible (RV > 10 años)	Irreversible (RV > 10 años)	Irreversible (RV > 10 años)	Corto plazo (RV < 1 año)	Irreversible (RV > 10 años)	Corto plazo (RV < 1 año)	Corto plazo (RV < 1 año)	Irreversible (RV > 10 años)
CO-42	Aplicación de la subbase	Calidad Visual	Perjudicial	-1	Alta	4	Puntual	1	Inmediato (MO < 1 años)	4	Permanente (PS > 10 años)	4	Medio plazo (1 año < RV < 10 años)	2	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Continuo	4	A mediano plazo (1 año>MC>10 años)	2	-33	Moderado
CO-43	Colocación de carpeta asfáltica	Tipo de Suelo	Perjudicial	-1	Muy Alta	8	Extenso	4	Inmediato (MO < 1 años)	4	Temporal (1 año < PS < 10 años)	2	Irreversible (RV > 10 años)	4	Sin sinergismo	1	Simple	1	Directo (primario)	4	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	A mediano plazo (1 año>MC>10 años)	2	-51	Severo
CO-44	Colocación de carpeta asfáltica	Calidad del Suelo	Perjudicial	-1	Total	12	Extenso	4	Inmediato (MO < 1 años)	4	Temporal (1 año < PS < 10 años)	2	Irreversible (RV > 10 años)	4	Sin sinergismo	1	Simple	1	Directo (primario)	4	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	A mediano plazo (1 año>MC>10 años)	2	-63	Severo
CO-45	Colocación de carpeta asfáltica	Calidad del agua superficial	Perjudicial	-1	Alta	4	Parcial	2	Inmediato (MO < 1 años)	4	Temporal (1 año < PS < 10 años)	2	Corto plazo (RV < 1 año)	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	De manera inmediata (MC < 1 año)	1	-28	Moderado
CO-46	Colocación de carpeta asfáltica	Recarga media	Perjudicial	-1	Total	12	Extenso	4	Inmediato (MO < 1 años)	4	Temporal (1 año < PS < 10 años)	2	Irreversible (RV > 10 años)	4	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	De manera inmediata (MC < 1 año)	1	-59	Severo
CO-47	Colocación de carpeta asfáltica	Calidad del aire	Perjudicial	-1	Media	2	Puntual	1	Inmediato (MO < 1 años)	4	Fugaz (PS < 1 año)	1	Corto plazo (RV < 1 año)	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	De manera inmediata (MC < 1 año)	1	-19	Compatible
CO-48	Colocación de carpeta asfáltica	Ruido y vibraciones	Perjudicial	-1	Media	2	Puntual	1	Inmediato (MO < 1 años)	4	Fugaz (PS < 1 año)	1	Corto plazo (RV < 1 año)	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	De manera inmediata (MC < 1 año)	1	-19	Compatible
CO-49	Colocación de carpeta asfáltica	Calidad Visual	Perjudicial	-1	Media	2	Puntual	1	Inmediato (MO < 1 años)	4	Permanente (PS > 10 años)	4	Medio plazo (1 año < RV < 10 años)	2	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Continuo	4	A mediano plazo (1 año>MC>10 años)	2	-27	Moderado
CO-50	Colocación de carpeta asfáltica	Fragilidad visual	Perjudicial	-1	Media	2	Puntual	1	Inmediato (MO < 1 años)	4	Permanente (PS > 10 años)	4	Medio plazo (1 año < RV < 10 años)	2	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Continuo	4	A mediano plazo (1 año>MC>10 años)	2	-27	Moderado
CO-51	Colocación de carpeta asfáltica	Visibilidad	Perjudicial	-1	Media	2	Puntual	1	Inmediato (MO < 1 años)	4	Fugaz (PS < 1 año)	1	Medio plazo (1 año < RV < 10 años)	2	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Continuo	4	A mediano plazo (1 año>MC>10 años)	2	-24	Compatible
OP-01	Tránsito vehicular	Calidad del Suelo	Perjudicial	-1	Media	2	Parcial	2	Inmediato (MO < 1 años)	4	Fugaz (PS < 1 año)	1	Corto plazo (RV < 1 año)	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	De manera inmediata (MC < 1 año)	1	-21	Compatible
OP-02	Tránsito vehicular	Escurremientos	Perjudicial	-1	Media	2	Puntual	1	Inmediato (MO < 1 años)	4	Permanente (PS > 10 años)	4	Medio plazo (1 año < RV < 10 años)	2	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	De manera inmediata (MC < 1 año)	1	-23	Compatible
OP-03	Tránsito vehicular	Calidad del agua superficial	Perjudicial	-1	Media	2	Parcial	2	Inmediato (MO < 1 años)	4	Fugaz (PS < 1 año)	1	Corto plazo (RV < 1 año)	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	De manera inmediata (MC < 1 año)	1	-21	Compatible
OP-04	Tránsito vehicular	Recarga media	Perjudicial	-1	Media	2	Parcial	2	Inmediato (MO < 1 años)	4	Permanente (PS > 10 años)	4	Medio plazo (1 año < RV < 10 años)	2	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	De manera inmediata (MC < 1 año)	1	-25	Moderado
OP-05	Tránsito vehicular	Calidad del aire	Perjudicial	-1	Media	2	Puntual	1	Inmediato (MO < 1 años)	4	Fugaz (PS < 1 año)	1	Corto plazo (RV < 1 año)	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	De manera inmediata (MC < 1 año)	1	-19	Compatible
OP-06	Tránsito vehicular	Ruido y vibraciones	Perjudicial	-1	Media	2	Puntual	1	Inmediato (MO < 1 años)	4	Fugaz (PS < 1 año)	1	Corto plazo (RV < 1 año)	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	De manera inmediata (MC < 1 año)	1	-19	Compatible

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

ID	ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	NATURALEZA (±)	INTESIDAD (IN)	EXTENSION (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	RELACION CAUSA-EFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (MC)	IMPORTANCIA												
														Valor	Clasificación											
OP-07	Tránsito vehicular	Abundancia de fauna	Perjudicial	-1	Alta	4	Puntual	1	Inmediato (MO < 1 años)	4	Fugaz (PS < 1 año)	1	No aplica	0	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	No Aplica	0	-23	Compatible
OP-08	Tránsito vehicular	Protección de fauna	Perjudicial	-1	Muy Alta	8	Puntual	1	Inmediato (MO < 1 años)	4	Fugaz (PS < 1 año)	1	No aplica	0	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	No Aplica	0	-35	Moderado
OP-09	Tránsito vehicular	Distribución de fauna	Perjudicial	-1	Muy Alta	8	Puntual	1	Inmediato (MO < 1 años)	4	Fugaz (PS < 1 año)	1	Corto plazo (RV < 1 año)	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	De manera inmediata (MC < 1 año)	1	-37	Moderado
OP-10	Tránsito vehicular	Calidad Visual	Perjudicial	-1	Alta	4	Puntual	1	Inmediato (MO < 1 años)	4	Permanente (PS > 10 años)	4	Medio plazo (1 año < RV < 10 años)	2	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Continuo	4	A mediano plazo (1 año > MC > 10 años)	2	-33	Moderado
OP-11	Tránsito vehicular	Servicios básicos	Benéfico	1	Muy Alta	8	Extenso	4	Inmediato (MO < 1 años)	4	Permanente (PS > 10 años)	4	No aplica	0	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	No Aplica	0	44	Moderado
OP-12	Tránsito vehicular	Empleo y activación económica	Benéfico	1	Muy Alta	8	Extenso	4	Inmediato (MO < 1 años)	4	Temporal (1 año < PS < 10 años)	2	No aplica	0	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	No Aplica	0	42	Moderado
OP-13	Tránsito vehicular	Seguridad vial	Benéfico	1	Media	2	Parcial	2	Inmediato (MO < 1 años)	4	Temporal (1 año < PS < 10 años)	2	No aplica	0	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	No Aplica	0	20	Compatible
OP-14	Limpieza del derecho de vía	Calidad del Suelo	Perjudicial	-1	Media	2	Parcial	2	Inmediato (MO < 1 años)	4	Fugaz (PS < 1 año)	1	Corto plazo (RV < 1 año)	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	De manera inmediata (MC < 1 año)	1	-21	Compatible
OP-15	Limpieza del derecho de vía	Empleo y activación económica	Benéfico	1	Muy Alta	8	Extenso	4	Inmediato (MO < 1 años)	4	Temporal (1 año < PS < 10 años)	2	No aplica	0	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	No Aplica	0	42	Moderado
OP-16	Limpieza del derecho de vía	Seguridad vial	Benéfico	1	Media	2	Parcial	2	Inmediato (MO < 1 años)	4	Temporal (1 año < PS < 10 años)	2	No aplica	0	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	No Aplica	0	20	Compatible
OP-17	Conservación de superficie de rodamiento	Distribución de fauna	Perjudicial	-1	Media	2	Puntual	1	Inmediato (MO < 1 años)	4	Fugaz (PS < 1 año)	1	Corto plazo (RV < 1 año)	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	De manera inmediata (MC < 1 año)	1	-19	Compatible
OP-18	Conservación de superficie de rodamiento	Servicios básicos	Benéfico	1	Muy Alta	8	Extenso	4	Inmediato (MO < 1 años)	4	Permanente (PS > 10 años)	4	No aplica	0	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	No Aplica	0	44	Moderado
OP-19	Conservación de superficie de rodamiento	Empleo y activación económica	Benéfico	1	Muy Alta	8	Extenso	4	Inmediato (MO < 1 años)	4	Temporal (1 año < PS < 10 años)	2	No aplica	0	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	No Aplica	0	42	Moderado
OP-20	Conservación de superficie de rodamiento	Seguridad vial	Benéfico	1	Media	2	Parcial	2	Inmediato (MO < 1 años)	4	Temporal (1 año < PS < 10 años)	2	No aplica	0	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	No Aplica	0	20	Compatible

V.5.1. Resumen de los impactos identificados.

De acuerdo con la metodología de Fernández-Conesa se identificaron **96 impactos ambientales** probables entre los componentes ambientales y las actividades propias de la obra, de los cuales 88 son negativos y 8 positivos (Tabla V.8).

Tabla V. 9. Análisis de impactos por naturaleza y categoría.

Categoría de impacto	Perjudicial (-)	Benéfico (+)
Irrelevante o compatible	43	4
Moderado	37	8
Severo	4	
Crítico		
Total	84	12

De los impactos ambientales identificados como perjudiciales la mayoría son irrelevantes o compatibles (43), seguido de la categoría moderado con 37.

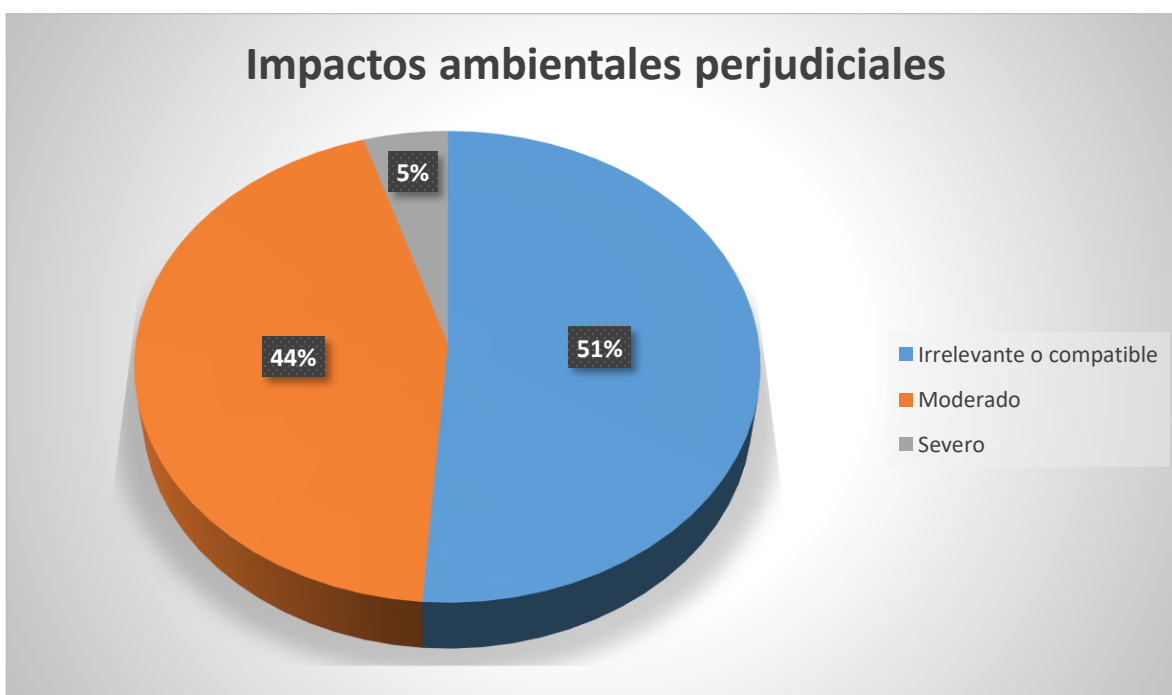


Figura V. 3. Impactos ambientales perjudiciales identificados por categoría.

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas”.

V.5.2. Caracterización de los impactos

A continuación, se realizará un análisis de los impactos ambientales identificados por la ejecución del proyecto; para ello se presenta la información por cada una de las etapas del mismo, así como de los componentes ambientales afectados.

V.5.2.1. Etapas del proyecto. Caracterización de impactos.

De acuerdo con las etapas del proyecto, la de preparación del sitio registra 25 impactos ambientales, de los cuales 24 son perjudiciales y 1 benéfico; siendo la categoría de moderado la que mayor se representa en esta etapa. Las actividades relacionadas con la construcción del proyecto agrupan 51 impactos, de los cuales 48 son negativos y 3 positivos; siendo nuevamente la categoría de moderado la que es más representativa en esta etapa. Finalmente, la operación del proyecto registra 20 impactos, de los cuales 12 son perjudiciales y 8 benéficos; en este caso la categoría de compatible es la más significativa.

Tabla V. 10. Análisis de los impactos por etapa, naturaleza y categoría.

Categoría	Perjudicial (-)			Benéfico (+)		
	Preparación del sitio	Construcción	Operación	Preparación del sitio	Construcción	Operación
Irrelevante o compatible	11	24	8	1	0	3
Moderado	12	21	4	0	3	5
Severo	1	3	0	0	0	0
Crítico	0	0	0	0	0	0
Total	24	48	12	1	3	8

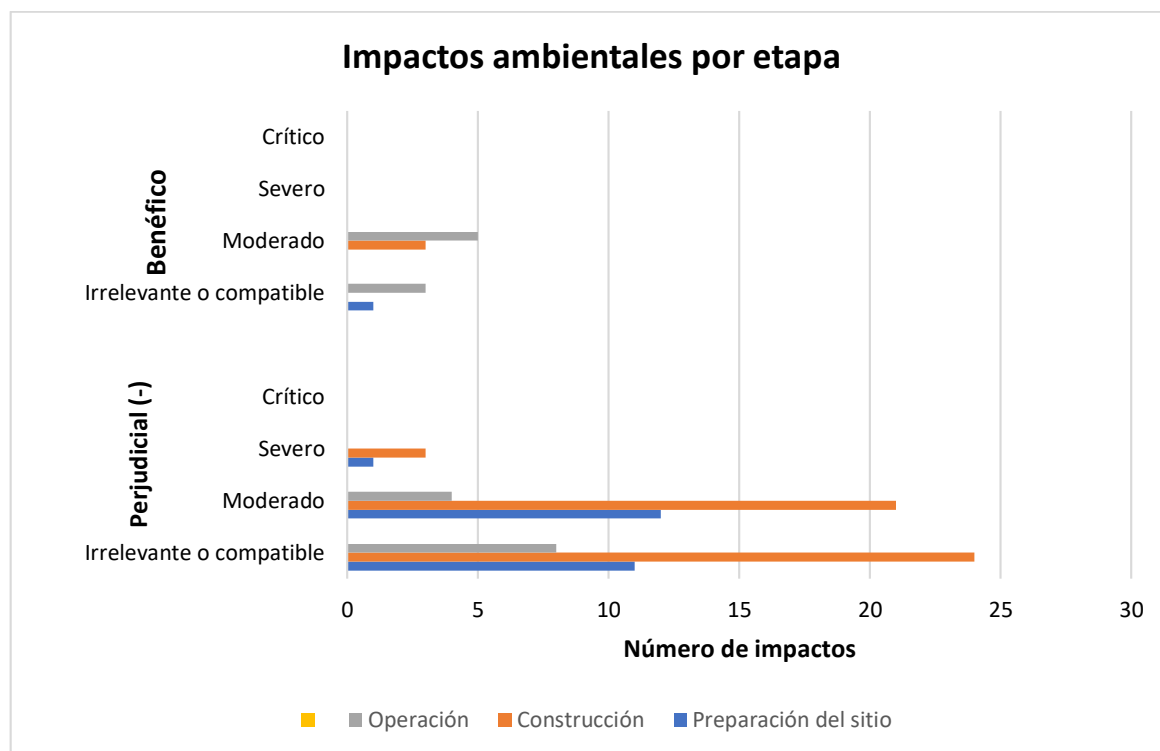


Figura V. 4. Impactos ambientales por etapa del proyecto, según signo y categoría.

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas”.

- **Preparación del sitio.**

Para esta etapa corresponden aquellas actividades que facilitarán y permitirán la construcción del proyecto, dejándolo funcional para el tránsito vehicular, es decir, se refiere a todas las acciones necesarias para implementar la remoción de vegetación (desmonte) y de la capa superficie del suelo (despalme).

Es en esta etapa, donde se presentan las principales afectaciones a la flora, la fauna y el suelo; asimismo, la movilización de la maquinaria, los movimientos de tierra y la remoción de suelo ocasionarán cambios provisionales en la calidad del aire, así como la generación momentánea de ruido.

Cabe destacar que la mayoría de obras se realizarán sobre el camino existente y que previo a la ejecución de actividades para esta etapa se debe realizar el rescate y reubicación de flora y fauna según lo manifestado en los programas ambientales.

- **Construcción.**

La realización de cortes, excavaciones, formación del terraplén, la construcción de obras de drenaje y la aplicación de la carpeta asfáltica son actividades propias y características de la etapa de construcción; por lo tanto, su ejecución conlleva el movimiento de materiales pétreos y térreos, la movilización de vehículos y maquinarias, la presencia de personas, y por consecuencia modificaciones a condiciones geomorfológicas y del suelo provocando cambios principalmente en su estructura y la capacidad de infiltración de agua debido a la compactación.

De igual manera, el uso de vehículos y maquinaria provocarán la emisión de gases producto de la combustión de los motores, el movimiento de materiales pétreos puede ocasionar la dispersión de particular, sin omitir la generación de ruidos y vibraciones.

La ejecución de los trabajos, considera la contratación de mano de obra, lo que ocasiona la generación de residuos de tipo doméstico (residuos sólidos); la propia construcción tendrá como resultado la presencia de residuos, tales como residuos de construcción, cartón, alambres, acero, madera, bolsas de plásticos, envases de PET, estopas impregnadas de grasas o pintura entre otros, los cuáles serán colocados en contenedores de residuos (tambos rotulados de acuerdo a la naturaleza del residuo depositado).

- **Operación y mantenimiento.**

Durante esta etapa se contempla la generación de residuos por actividades de mantenimiento y por el uso de la vialidad.

El constante tráfico vehicular por la zona provocará una compactación del suelo, así como la cimentación de los elementos que integran al proyecto, provocarán la impermeabilidad de este componente. Es importante mencionar que también se contempla la posible afectación a individuos de fauna por atropellamiento accidental.

Cuando entre en operación el camino tendrá un beneficio significativo para las comunidades cercanas favoreciendo la circulación y seguridad, y permitiendo el acceso a diferentes servicios.

Para el mantenimiento de la obra se contempla la reparación de la carpeta asfáltica con material mejorado y bacheo, limpieza de obras de drenaje, así como reposición de señalamientos.

V.5.2.2. Actividad. Impacto ambiental.

Conforme a las actividades del proyecto, de forma general, las actividades de desmonte y tránsito presentan la mayor cantidad de impacto generados, con 14 y 13. En referencia a la naturaleza (signo) del impacto, son las actividades de preparación del sitio, desmonte y despalme, con mayor registro de impactos, 13 y 11 respectivamente (véase Tabla V.10).

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas”.

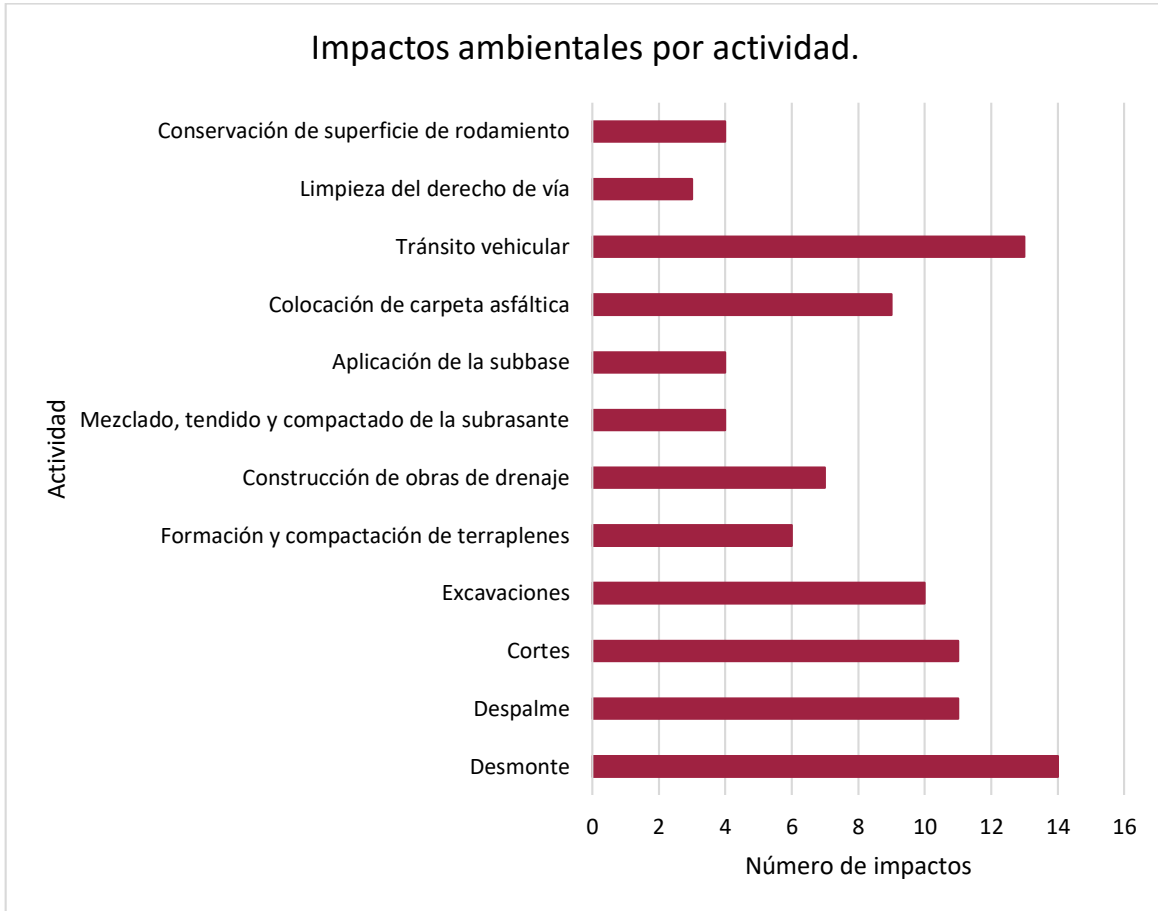


Figura V. 5. Impactos ambientales por actividad del proyecto.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijapan, en el Estado de Chiapas".

Tabla V. 11. Análisis de impactos ambientales por actividad.

Actividad	Perjudicial (-)					Benéfico (+)					Subtotal	Total
	Irrelevante o compatible	Moderado	Severo	Crítico	Subtotal	Irrelevante o compatible	Moderado	Severo	Crítico	Subtotal		
Desmante	6	7	0	0	13	1	0	0	0	1	14	
Despalme	5	5	1	0	11	0	0	0	0	0	11	
Cortes	5	5	0	0	10	0	1	0	0	1	11	
Excavaciones	5	4	0	0	9	0	1	0	0	1	10	
Formación y compactación de terraplenes	2	4	0	0	6	0	0	0	0	0	6	
Construcción de obras de drenaje	5	1	0	0	6	0	1	0	0	1	7	
Mezclado, tendido y compactado de la subrasante	2	2	0	0	4	0	0	0	0	0	4	
Aplicación de la subbase	2	2	0	0	4	0	0	0	0	0	4	
Colocación de carpeta asfáltica	3	3	3	0	9	0	0	0	0	0	9	
Tránsito vehicular	6	4	0	0	10	1	2	0	0	3	13	
Limpieza del derecho de vía	1	0	0	0	1	1	1	0	0	2	3	
Conservación de superficie de rodamiento	1	0	0	0	1	1	2	0	0	3	4	
Total	43	37	4	0	84	4	8	0	0	12	96	
		84					12					

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas”.

V.5.2.3. Factor ambiental. Caracterización de los impactos.

Referente, a los factores ambientales, la Calidad del aire y Ruido y vibraciones que destacan por presentar el mayor número de interacciones, ambos con 10 impactos, seguidos por la calidad visual, con 8, la calidad del suelo, los escurrimientos y la recarga media de agua con 6 (véase Tabla V.11).

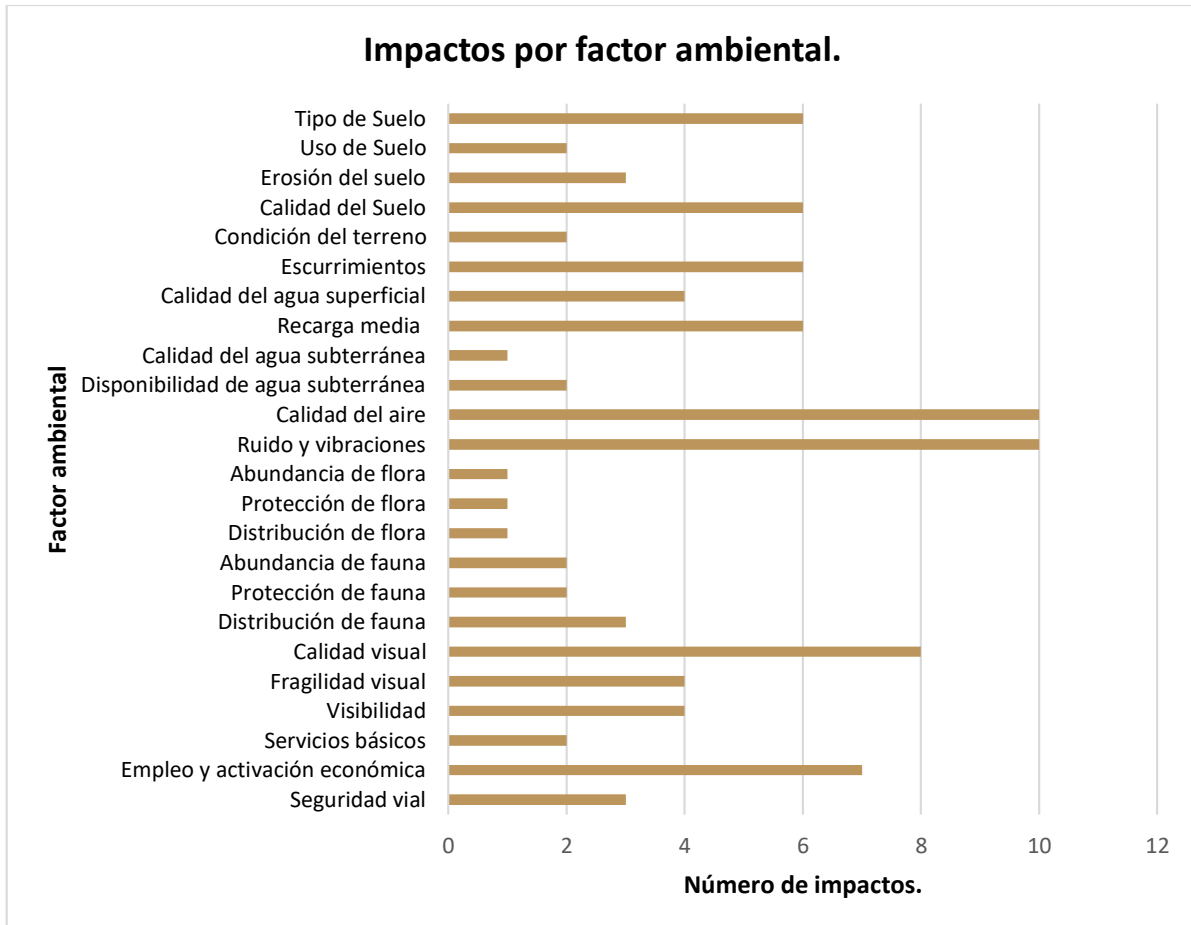


Figura V. 6. Impactos por factor ambiental.

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijapan, en el Estado de Chiapas”.

Tabla V. 12. Análisis de los impactos ambientales por factor ambiental.

Factor ambiental	Perjudicial (-)					Benéfico (+)					Total
	Irrelevante o compatible	Moderado	Severo	Crítico	Subtotal	Irrelevante o compatible	Moderado	Severo	Crítico	Subtotal	
Tipo de Suelo	1	4	1	0	6	0	0	0	0	0	6
Uso de Suelo	1	0	1	0	2	0	0	0	0	0	2
Erosión del suelo	0	3	0	0	3	0	0	0	0	0	3
Calidad del Suelo	3	2	1	0	6	0	0	0	0	0	6
Condición del terreno	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	2
Escurremientos	6	0	0	0	6	0	0	0	0	0	6
Calidad del agua superficial	3	1	0	0	4	0	0	0	0	0	4
Recarga media	1	4	1	0	6	0	0	0	0	0	6
Calidad del agua subterránea	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Disponibilidad de agua subterránea	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	2
Calidad del aire	10	0	0	0	10	0	0	0	0	0	10
Ruido y vibraciones	10	0	0	0	10	0	0	0	0	0	10
Abundancia de flora	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Protección de flora	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Distribución de flora	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Abundancia de fauna	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	2
Protección de fauna	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	2
Distribución de fauna	2	1	0	0	3	0	0	0	0	0	3
Calidad visual	0	8	0	0	8	0	0	0	0	0	8
Fragilidad visual	0	4	0	0	4	0	0	0	0	0	4
Visibilidad	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4
Servicios básicos	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	2
Empleo y activación económica	0	0	0	0	0	1	6	0	0	7	7
Seguridad vial	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	3
Total	43	37	4	0	84	4	8	0	0	12	96
		84				12					

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijapan, en el Estado de Chiapas".

- **Impactos al suelo.**

El hecho de que se tenga maquinaria pesada en el frente de trabajo conlleva a realizar cambios de aceite y/o abastecimiento de combustibles, por lo que podría en un momento dado haber derrames durante estas actividades ocasionando un cambio en las propiedades fisicoquímicas del suelo.

Al realizar la remoción de la capa vegetal del estrato herbáceo, en las laterales o zonas donde se ampliará el camino actual, se expondrá el material edáfico, mismo que puede ser susceptible a la erosión del mismo, principalmente por el viento. De igual se provocará compactación del suelo.

- **Impactos a la geología y geomorfología.**

En este respecto, se considera la modificación del relieve actual ya que será necesario realizar movimientos de tierra y adecuaciones al terreno que incluyen excavaciones, corte y terraplén para preparar el sitio para la construcción del proyecto.

- **Impactos al agua superficial y subterránea.**

Este recurso puede verse influenciado básicamente por las interferencias o modificaciones en los patrones de infiltración hacia el manto freático, así como la infiltración de contaminantes durante las actividades de mantenimiento de la maquinaria y el equipo.

En época de lluvias, por la naturaleza del proyecto, la obra podría ocasionar que una mala disposición de residuos líquidos pudiera infiltrarse en el subsuelo, generando una posible contaminación. Sin embargo, esta no sería grave ya que no se tienen productos plásticos, o desperdicios alimenticios. En el caso de residuos peligrosos (grasas y aceites por el mantenimiento de maquinaria), estos se dispondrán en envases y sitios especiales.

Sin embargo, en cuanto a las aguas superficiales, su calidad no se verá afectada de manera significativa, ya que no se descargarán aguas contaminadas a algún afluente o al suelo, sin embargo, existe la posibilidad que por algún descuido algún material de construcción pueda caer en los escurrimientos.

- **Impactos al aire**

Durante la preparación del sitio, el aire se verá afectado por los movimientos de materiales del pavimento anterior, generándose partículas en forma de suspensión que con ayuda del viento viajarán a sitios adyacentes al proyecto.

El utilizar maquinaria pesada y vehículos automotores generará un incremento en los niveles de gases de combustión a la atmósfera, así como la generación de ruido.

Durante la operación de la obra (tránsito) se tendrán vehículos automotores que generarán gases por la combustión interna, despidiéndolos al medio ambiente y además de ruido, condición que se aminorará al mejorar las características del tramo carretero.

- **Impactos a la flora**

Los impactos que se provocarán a este componente serán de manera puntual, y se verán reflejados en la remoción de la vegetación por las obras de modernización del camino existente, aunque se determinó que la afectación a la cubierta vegetal será en cantidad lo más mínima posible, durante los recorridos del muestreo se observó la presencia de especies bajo algún estatus de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el área de influencia y SAR del proyecto, por lo que se deberán llevar a cabo acciones de rescate y reubicación, que garantice las condiciones de funcionalidad del ecosistema.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

- **Impactos a la fauna.**

La afectación a este componente se ha identificado en relación al desmonte y despalme, ocasionando que la fauna terrestre cercana al área de proyecto se desplace a sitios aledaños donde no se presente perturbación al entorno, lo que podría modificar la abundancia de fauna en el área de proyecto, aunque es importante mencionar que en el área del proyecto se presenta modificación antropogénica por el uso del camino existente, así como algunas actividades productivas.

Para el caso de afectación a individuos que pudieran encontrarse bajo algún estatus de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010, estas especies deberán ser consideradas en las actividades previas al ingreso de maquinaria para su rescate y reubicación en la medida de lo posible considerando como prioridad a las especies de lento desplazamiento.

Es importante mencionar que durante la operación del proyecto se puede presentar el atropellamiento accidental de individuos de los distintos grupos faunísticos.

- **Impactos al paisaje.**

Con base en los resultados del análisis de paisaje, se desprende que la calidad visual del paisaje a nivel local es MEDIA. En términos descriptivos la zona del proyecto se encuentra dominada por zonas desprovistas de vegetación, característica de las zonas semiáridas, así como de aquellas con presencia de matorral desértico micrófilo. El impacto al paisaje derivado de las obras y las operaciones del proyecto puede ser compensado con la restauración y/o compensación de áreas perturbadas o en proceso de recuperación natural.

- **Impactos al componente socioeconómico.**

Se considera que pudiese haber generación de fuentes de empleo hacia un sector de la población, ya que se mantendrá y dará sustento a las familias, evitando así migraciones a otras partes del área.

El hecho de tener una comunicación en mejor estado conlleva al desarrollo regional.

Incrementar las condiciones de seguridad al transitar por un camino con infraestructura que cumple con especificaciones técnicas necesarias para su óptimo funcionamiento.

Detonar el crecimiento socio-económico de la región con la provisión de una vialidad más adecuada para disminuir los tiempos de traslado, permitiendo el acceso a mejores servicios.

V.6. Impactos ambientales sinérgicos.

Un impacto ambiental sinérgico está definido por el Reglamento de la LGEEPA en Materia del Impacto Ambiental como aquel 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 (fracción VIII artículo 3).

Como se observó anteriormente, uno de los atributos empleados para determinar la importancia de los impactos ambientales es la sinergia, es decir, su propiedad de interactuar con otros impactos ambientales distintos generando un efecto mayor a aquel que podría esperarse si los impactos fueran analizados de manera independiente. Sin embargo, de acuerdo a las condiciones y las obras del proyecto **"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas"**, este no generará impactos sinérgicos (Tabla 4a.7).

V.7. Impactos ambientales acumulativos.

El Reglamento de la LGEEPA en Materia del Impacto Ambiental, define como impacto ambiental acumulativo, el efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

En este sentido para identificar los impactos acumulativos se tomó en cuenta:

- Los efectos de actividades pasadas y presentes y futuros que han modificado a los ecosistemas de la región.
- Los cambios predecibles sobre el ambiente que podrían razonablemente esperarse del proyecto propuesto, en combinación con las otras actividades humanas en el SAR.
- Evaluación de la suma total de alteraciones similares a aquéllas relacionadas con el proyecto propuesto, independientemente de su origen.

Considerando los criterios anteriormente señalados, y de acuerdo a la identificación y valorización de los impactos ambientales ocasionados por el proyecto, se puede considerar a los impactos PS-08 (actividad de desmonte sobre el factor abundancia de flora), PS-09 (actividad desmonte sobre factor protección de flora < especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010>), PS-10 (actividad desmonte sobre factor distribución de flora) y PS-12 (actividad despalme sobre el factor uso de suelo) como acumulativos debido a que en el SAR se llevan a cabo actividades agropecuarias intensivas que pueden fomentar el cambio en la distribución de las especies vegetales de por sí ya modificadas; así como su abundancia que debido a la remoción de vegetación forestal derivado del desmonte y despalme necesario para adecuar el sitio del proyecto para su construcción y las respectivas modificaciones o adecuaciones. Es importante señalar que estos impactos son mitigables.

V.8. Impactos ambientales significativos o relevantes.

De acuerdo al artículo 3 fracción IX del Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental, el impacto ambiental **significativo o relevante** es aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales;

Conforme a la metodología señalada anteriormente para la valorización de los impactos ambientales generados por el proyecto, se tienen establecidos **valores de importancia** del Impacto varían entre 13 y 100. Para ello se debe determinar la categoría del impacto, con respecto a la importancia de este. En la Tabla V.12, se presenta la escala de valores conforme a la sumatoria del valor de cada uno de los criterios.

Tabla V. 13. Escala de categoría de impacto.

Categoría de impacto	Valor	Escala visual
Irrelevante o compatible	Menor a 25	
Moderado	Entre 25 y 50	
Severo	Entre 50 y 75	
Crítico	Mayor de 75	

Para el análisis de los impactos ambientales significativos o relevantes se detallarán aquellos que se clasificaron con categoría de:

- **Moderado:** aquel cuya recuperación de las condiciones originales no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Severo:** la magnitud del impacto exige la adecuación de prácticas correctoras para la recuperación de las condiciones iniciales del medio. Aún con estas prácticas, la recuperación exige un periodo de tiempo dilatado.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Tabla V. 14. Impactos ambientales relevantes.

Impacto	Actividad	Factor Ambiental	Importancia	Justificación del valor
Impactos moderados				
PS-05	Desmonte	Abundancia de flora	-33	El retiro de vegetación por el necesario cambio de uso de suelo en terrenos forestales repercute de manera directa en la abundancia de la flora en términos de remoción de individuos de distintas especies en los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo
PS-06	Desmonte	Protección de flora	-49	El retiro de vegetación por el necesario cambio de uso de suelo en terrenos forestales repercute de manera directa en la abundancia de la flora en términos de remoción de individuos de distintas especies en los estratos arbóreo arbustivo y herbáceo específicamente para especies bajo algún estatus de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010.
PS-07	Desmonte	Distribución de vegetación	-37	El retiro de vegetación por el necesario cambio de uso de suelo en terrenos forestales repercute de manera directa en la distribución de los tipos de vegetación.
PS-08	Desmonte	Abundancia de fauna	-25	La remoción de vegetación repercute de manera indirecta en la abundancia de especies de fauna ya que se altera el hábitat provocando el desplazamiento temporal de individuos de los distintos grupos faunísticos.
PS-09	Desmonte	Protección de fauna	-37	El retiro de vegetación repercute de manera indirecta en la abundancia de especies de fauna ya que se altera el hábitat provocando el desplazamiento temporal de individuos de los distintos grupos faunísticos específicamente de especies bajo algún estatus de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010.
PS-11	Desmonte	Calidad Visual	-33	El retiro de vegetación forestal repercute en la calidad visual del sitio ya que se ve modificada de manera negativa al eliminar elementos naturales del ambiente para la modernización de un camino.
PS-12	Desmonte	Fragilidad visual	-33	La remoción de la vegetación ocasional que el paisaje presente deterioro al disminuir sus condiciones naturales.
PS-15	Desmonte	Tipo de Suelo	-33	El retiro de la capa superficial del suelo repercute en la modificación de las características físicas del mismo.
PS17	Despalme	Erosión del suelo	-27	El despalme provoca el movimiento de tierras mismo que puede provocar aumento en la erosión del suelo durante las actividades de preparación del sitio.
PS-19	Despalme	Recarga media	-28	El retiro de la cubierta superficial del suelo modifica las características físicas del mismo entre las que se incluye la capacidad de infiltración, por ende, la recarga a los mantos acuíferos se ve modificada de manera negativa durante las actividades de preparación del sitio.
PS-23	Despalme	Calidad Visual	-33	El retiro de la capa superficial del suelo provoca que las condiciones de la calidad visual se torne frágil, ya que se ve modificada de manera negativa al eliminar elementos naturales del ambiente para la modernización de un camino.
PS-24	Despalme	Fragilidad visual	-33	

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Impacto	Actividad	Factor Ambiental	Importancia	Justificación del valor
CO-01	Cortes	Tipo de Suelo	-33	Los cortes provocan movimiento de tierras lo que modifica aún más las características físicas del suelo.
CO-02	Cortes	Erosión del suelo	-25	Los cortes provocan movimiento de tierras lo que modifica las características físicas del suelo y puede provocar el levantamiento de polvos y potenciar la erosión eólica del suelo durante la etapa de construcción.
CO-03	Cortes	Condición del terreno	-49	Los cortes modifican de manera directa el relieve ya que es necesario realizar movimientos de tierra para estabilizar el relieve para la modernización carretera.
CO-08	Cortes	Calidad Visual	-33	Los cortes provocan el deterioro de la calidad visual del paisaje, asimismo, se genera una fragilidad en las condiciones del terreno.
CO-09	Cortes	Fragilidad visual	-33	
CO-12	Excavaciones	Tipo de Suelo	-33	Las excavaciones provocan movimiento de tierras lo que modifica aún más las características físicas del suelo.
CO-13	Excavaciones	Erosión del suelo	-25	Las excavaciones provocan movimiento de tierras lo que modifica las características físicas del suelo y puede provocar el levantamiento de polvos y potenciar la erosión eólica del suelo durante la etapa de construcción.
CO-14	Excavaciones	Condición del terreno	-49	Las excavaciones modifican de manera directa el relieve ya que es necesario realizar movimientos de tierra para estabilizar el relieve para la modernización carretera.
CO-20	Excavaciones	Calidad Visual	-33	Las excavaciones provocan el deterioro de la calidad visual del paisaje, asimismo, se genera una fragilidad en las condiciones del terreno.
CO-22	Formación y compactación de terraplenes	Tipo de Suelo	-47	De manera general estas actividades modifican de manera gradual las características físicas del suelo, la infiltración o recarga a los acuíferos, y por la colocación de materiales distintos al suelo natural se considera modificación a la calidad del suelo
CO-23	Formación y compactación de terraplenes	Recarga media	-25	
CO-24	Formación y compactación de terraplenes	Calidad del agua subterránea	-25	
CO-25	Formación y compactación de terraplenes	Disponibilidad de agua subterránea	-25	De manera general estas actividades modifican de manera gradual las características físicas del suelo, la infiltración o recarga a los acuíferos, y por la colocación de materiales distintos al suelo natural se considera modificación a la calidad del suelo
CO-31	Construcción de obras de drenaje	Recarga media	-25	La construcción de obras de drenaje modifica las escorrentías que se presentan actualmente en el sitio ya que cambia ligeramente su curso.
CO-35	Mezclado, tendido y compactado de la subrasante	Calidad del Suelo	-35	De manera general estas actividades modifican de manera gradual las características físicas del suelo, la infiltración o recarga a los acuíferos, y por la colocación de materiales distintos al suelo natural se considera modificación a la calidad del suelo.
CO-38	Mezclado, tendido y compactado de la subrasante	Calidad Visual	-33	

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Impacto	Actividad	Factor Ambiental	Importancia	Justificación del valor
CO-39	Aplicación de la subbase	Calidad del Suelo	-29	Esta actividad presenta parte de los impactos más significativos negativos por el desarrollo del proyecto, en primera instancia la colocación de carpeta asfáltica significa el completo aislamiento del suelo que se encuentra por debajo de todo el tramo carretero, ya que estará recubierto de revestimiento y carpeta asfáltica. Además de lo anterior el suelo se ve compactado y de manera indirecta se pierde la capacidad de infiltración de agua específicamente en todo el tramo. Durante la operación del proyecto se puede presentar el atropellamiento accidental de la fauna incluidas especies bajo algún estatus de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010
CO-42	Aplicación de la subbase	Calidad Visual	-33	
CO-45	Colocación de carpeta asfáltica	Calidad del agua superficial	-28	
CO-49	Colocación de carpeta asfáltica	Calidad Visual	-27	
CO-50	Colocación de carpeta asfáltica	Fragilidad visual	-27	
OP-04	Tránsito vehicular	Recarga media	-25	
OP-08	Tránsito vehicular	Protección de fauna	-35	
OP-09	Tránsito vehicular	Distribución de fauna	-37	
OP-10	Tránsito vehicular	Calidad Visual	-33	
Impactos severos				
PS-16	Despalme	Uso de Suelo	-59	El retiro de la capa superficial del suelo repercute de manera directa en el cambio de uso de suelo ya que en primera instancia se tiene un cambio que incluye revestimiento y colocación de carpeta asfáltica y por otro lado se requiere cambio de uso de suelo en terrenos forestales que perderá su vocación "natural" para incluirse en el uso de suelo con las características del camino.
CO-43	Colocación de carpeta asfáltica	Tipo de Suelo	-51	Esta actividad presenta parte de los impactos más significativos negativos por el desarrollo del proyecto, en primera instancia la colocación de carpeta asfáltica significa el completo aislamiento del suelo que se encuentra por debajo de todo el tramo carretero, ya que estará recubierto de revestimiento y carpeta asfáltica. Además de lo anterior el suelo se ve compactado y de manera indirecta se pierde la capacidad de infiltración de agua específicamente en todo el tramo.
CO-44	Colocación de carpeta asfáltica	Calidad del Suelo	-63	
CO-46	Colocación de carpeta asfáltica	Recarga media	-59	

V.9. Impactos residuales.

Debe entenderse que, con la implementación de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación se pretende que el impacto ambiental ocasionado por la ejecución del proyecto reduzca su efecto o significancia. Sin embargo, existen impactos cuyos efectos permanecerán aun con la aplican de las medidas y son a estos a los que alude el Artículo 3 fracción X del Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental, que señala que es aquel que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Su identificación y valorización es fundamental en el proceso de evaluación de impacto ambiental, ya que representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Para el caso del proyecto "**Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas**" se ha identificado como impactos residuales siguientes:

Tabla V. 15. Impactos residuales identificados.

Impacto	Actividad	Factor ambiental
CO-03	Cortes	Condición del terreno
CO-14	Excavaciones	Condición del terreno
CO-44	Colocación de carpeta asfáltica	Calidad del suelo
CO-46	Colocación de carpeta asfáltica	Recarga Media
OP-07	Tránsito vehicular	Abundancia de fauna
OP-08	Tránsito vehicular	Protección de fauna
OP-09	Tránsito vehicular	Distribución de fauna

V.10. Delimitación del área de influencia de los impactos.

El área de influencia comprende el ámbito espacial donde se manifiestan los impactos ambientales y sociales presentes y potenciales a producirse como consecuencia de la ejecución de las actividades que se llevaran a cabo por la ejecución del proyecto.

El criterio fundamental para identificar el área de influencia ambiental del estudio, será reconocer los componentes ambientales que son afectados por las actividades que se desarrollan en el proyecto. Al respecto, se debe tener en cuenta que el ambiente relacionado con el proyecto, se puede caracterizar esencialmente como un ambiente físico, en el que existe y se desarrolla una biodiversidad, así como un ambiente socioeconómico.

Para determinar el área de influencia se consideró:

- **Límites administrativos:** Administrativamente el proyecto se encuentra en el tramo del km 7+000 al km 15+000 del camino San Isidro – Isla San José, en el municipio de Pijijiapan, en el estado de Chiapas.
- **Límites espaciales:** La longitud total del proyecto "**Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas**" es de 8.00 kilómetros, es decir 8,000 metros, por un ancho de corona de 7 m, da un total de 56 000 m² (5.6 ha).
- **Límites del proyecto:** Los límites son determinados por el tiempo, el espacio y el alcance que comprende las actividades a realizar en 8.00 km en total. Para esta definición del área de influencia, la escala se limita al espacio físico o entorno natural donde se desarrolla el proyecto.
- **Límites ecológicos:** El área espacial de los efectos sobre los componentes ecológicos se limita al área localizada en el trazo, del km 7+000 al km 15+000, correspondientes a la vegetación y fauna, y las características del suelo, clima, agua, relieve y geología.

Área de influencia directa.

Se define como área de influencia directa (AID), al espacio físico que es ocupado en forma permanente o temporal durante las diferentes etapas del proyecto carretero, así como al espacio ocupado por las facilidades auxiliares del proyecto. También son considerados los espacios colindantes donde un componente ambiental puede ser persistentemente o significativamente afectado por las actividades desarrolladas durante la fase de operación del proyecto. Para limitar el área de influencia directa se han considerado algunos parámetros ambientales sensibles que resultarán afectados, tales como:

- Posibles repercusiones socio-económicas a los poblados cercanos al proyecto
- Alteración del hábitat faunístico del sector
- Alteración de la vegetación
- Pérdida de suelo en el sitio del proyecto
- Alteración de la estética paisajística
- Alteración de la calidad del aire por emisión de polvo

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

- Afectación de ruido y vibraciones
- Modificación puntual de la geomorfología

Estas áreas serán afectadas (impactadas) directamente por el proceso de operación del proyecto, originando perturbaciones en diversos grados sobre el medio ambiente y sus componentes físicos, biológicos y socioeconómicos.

Área de influencia indirecta.

El área de influencia indirecta (AII) del proyecto, está definida como el espacio físico en el que un componente ambiental afectado directamente, afecta a su vez a otro u otros componentes ambientales no relacionados con el proyecto, aunque sea con una intensidad mínima

El área de influencia viene a ser el resultado de un conjunto de áreas de acuerdo al alcance de los diferentes componentes que comprende el medio. El área de influencia indirecta se identificó en base a los criterios geográficos y ecológicos. Basado en los criterios anteriores para el presente caso, el AII se ha tomado en una distancia de 1 000 m alrededor de los sectores afectados directamente por el trazo carretero. De lo anterior, el área AII comprende los terrenos aledaños (terrenos agrícolas) y vías de acceso al proyecto carretero; la influencia indirecta considera algunos factores ambientales expuestos a modificarse:

- Alteración de la calidad del aire y generación de ruido
- Afectación al uso del suelo
- Depósitos de agua pluvial y arrastre
- Tráfico en centros de abastecimiento y logística de la urbe
- Afectación socioeconómica en los sitios de abastecimiento

Área de influencia social.

Las localidades cercanas al tramo carretero a modernizar, y que serán las principales beneficiadas son Isla San José, Hacienda Don Miguel, San Francisco, El Triunfo, Las Flores, Zapotalito, El Diamante, Agua Tendida, Santa Virginia, San Pablo, entre otros. La cabecera municipal de Pijijiapan se la localiza aproximadamente a 32 kilómetros del inicio del proyecto.

Los impactos ambientales identificados serán localizados debido a que la superficie de afectación es poca con respecto al Sistema Ambiental Regional, es decir el proyecto tiene una superficie de afectación de 1 853.2074 ha con respecto al Sistema Ambiental Regional que es de 9 314.9639 ha.

V.11. Conclusión.

Se analizaron las interacciones proyecto-entorno, desglosando el proyecto en etapas y acciones concretas, que a su vez se expresaron como componentes y factores que pudieran verse afectados por las acciones del proyecto.

De las interacciones encontradas en la matriz de interacciones, se analizaron cuáles son los efectos que resultan de dichas interacciones, entre la obra o actividad y los factores ambientales, para el caso del presente proyecto se tiene un total de 95 impactos ambientales, de los cuales 25 son para la etapa de preparación del sitio, 51 para la etapa de construcción y 19 para la etapa de operación, con un puntaje total de 17 para el componente ambiental suelo, 20 para atmosfera, 2 para geomorfología, 19 agua, 3 vegetación, 7 para fauna, 16 para paisaje y 11 para el aspecto social.

Sin embargo, de acuerdo a la tabla de significancia no todos los impactos ambientales tienen la misma magnitud ya que de los 95 impactos ambientales detectados, solo 4 de ellos son de importancia severa, los cuales son las afectaciones al suelo por el despalme y la aplicación de la carpeta asfáltica, así como los impactos a la recarga de agua

En adición a lo anteriormente expuesto, en el siguiente capítulo de presentarán las medidas, mediante las cuales se podrá prevenir y mitigar la relevancia de dichos impactos, con lo cual el proyecto, en términos

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

ambientales, **ES AMBIENTALMENTE VIABLE** siempre y cuando se tome en cuenta todo lo citado en este estudio.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Bibliografía consultada.

- Conesa Fernández-Vítora, V., Conesa Ripoll, L. A., Conesa Ripoll, V., Bolea, E., Teresa, M., & Ros Garo, V. (1997). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Mundi-Prensa.
- Coria, I. D. (2008). El estudio de impacto ambiental: características y metodologías. *Invenio*, 11(20), 125-135.
- Gómez Orea, D. (1999). Evaluación del impacto ambiental: Un instrumento preventivo para la gestión ambiental. In *Evaluación del impacto ambiental: un instrumento preventivo para la gestión ambiental*. Mundi-Prensa Agrícola Española.
- Espinoza, G. (2001). Fundamentos de evaluación de impacto ambiental. *Banco Interamericano De Desarrollo–Bid. Centro De Estudios Para El Desarrollo–Ced Santiago–Chile*.
- Orea, D. G., & Villarino, M. T. G. (2013). *Evaluación de impacto ambiental*. Mundi-Prensa Libros.



COMUNICACIONES

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL



PROYECTO:

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas”.

CAPÍTULO VI

**ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS
AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL
REGIONAL.**

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
CENTRO SCT CHIAPAS

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

ÍNDICE DE CONTENIDO

Contenido	Pág.
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	i
ÍNDICE DE TABLAS.....	ii
VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.....	1
VI.1. Clasificación de las medidas de mitigación.....	4
VI.2. Medidas de mitigación propuestas.....	5
VI.3. Plan de manejo y monitoreo ambiental del proyecto.....	16
VI.3.1. Programa de acciones de rescate y reubicación de especies de flora.....	17
VI.3.2. Programa de rescate y reubicación de fauna.....	23
VI.3.3. Programa de restauración ecológica.....	31
VI.3.4. Programa de obras para conservación y restauración de suelos.....	35
VI.3.5. Programa de reforestación.....	37
VI.3.6. Propuesta para ubicación y dimensiones de obras de drenaje como pasos de fauna.....	40
VI.3.7. Programa de conservación y protección a los componentes hídricos.....	50
VI.3.8. Programa de educación ambiental.....	52
VI.3.9. Programa de manejo de residuos.....	53

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

ÍNDICE DE TABLAS

Contenido	Pág.
Tabla VI. 1. Impactos ambientales identificados por el proyecto.	1
Tabla VI. 2. Medidas de mitigación propuestas para el proyecto.	6
Tabla VI. 3. Residuos de Manejo Especial según la NOM-056-SEMARNAT-2006.	55

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

CAPÍTULO VI

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

En el capítulo V de esta manifestación, se identificaron y evaluaron los impactos ambientales potenciales que pueden ocurrir durante el proyecto “**Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas**” y en virtud de que el objetivo de una evaluación de impacto ambiental es prevenir y corregir los efectos de carácter negativo para el ambiente que se presenten al realizar un proyecto, durante este capítulo se realiza una propuesta de las medidas necesarias para atender los impactos más relevantes.

Tabla VI. 1. Impactos ambientales identificados por el proyecto.

IA	Actividad del proyecto	Factor ambiental	Importancia	Categoría
PS-01	Desmante	Uso de suelo	-22	Compatible
PS-02	Desmante	Escurremientos	-22	Compatible
PS-03	Desmante	Calidad del aire	-19	Compatible
PS-04	Desmante	Ruido y vibraciones	-19	Compatible
PS-05	Desmante	Abundancia de flora	-33	Moderado
PS-06	Desmante	Protección de flora	-49	Moderado
PS-07	Desmante	Distribución de vegetación	-37	Moderado
PS-08	Desmante	Abundancia de fauna	-25	Moderado
PS-09	Desmante	Protección de fauna	-37	Moderado
PS-10	Desmante	Distribución de fauna	-19	Compatible
PS-11	Desmante	Calidad Visual	-33	Moderado
PS-12	Desmante	Fragilidad visual	-33	Moderado
PS-13	Desmante	Visibilidad	-24	Compatible
PS-14	Desmante	Empleo y activación económica	24	Compatible
PS-15	Despalme	Tipo de Suelo	-33	Moderado
PS-16	Despalme	Uso de Suelo	-59	Severo
PS-17	Despalme	Erosión del suelo	-27	Moderado
PS-18	Despalme	Escurremientos	-23	Compatible
PS-19	Despalme	Recarga media	-28	Moderado
PS-20	Despalme	Disponibilidad de agua subterránea	-22	Compatible
PS-21	Despalme	Calidad del aire	-19	Compatible
PS-22	Despalme	Ruido y vibraciones	-19	Compatible
PS-23	Despalme	Calidad Visual	-33	Moderado
PS-24	Despalme	Fragilidad visual	-33	Moderado
PS-25	Despalme	Visibilidad	-24	Compatible
CO-01	Cortes	Tipo de Suelo	-33	Moderado
CO-02	Cortes	Erosión del suelo	-25	Moderado
CO-03	Cortes	Condición del terreno	-49	Moderado
CO-04	Cortes	Escurremientos	-24	Compatible
CO-05	Cortes	Calidad del agua superficial	-23	Compatible
CO-06	Cortes	Calidad del aire	-19	Compatible
CO-07	Cortes	Ruido y vibraciones	-19	Compatible
CO-08	Cortes	Calidad Visual	-33	Moderado
CO-09	Cortes	Fragilidad visual	-33	Moderado
CO-10	Cortes	Visibilidad	-24	Compatible
CO-11	Cortes	Empleo y activación económica	26	Moderado
CO-12	Excavaciones	Tipo de Suelo	-33	Moderado
CO-13	Excavaciones	Erosión del suelo	-25	Moderado

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijapan, en el Estado de Chiapas.”

IA	Actividad del proyecto	Factor ambiental	Importancia	Categoría
CO-14	Excavaciones	Condición del terreno	-49	Moderado
CO-15	Excavaciones	Escurrimientos	-24	Compatible
CO-16	Excavaciones	Calidad del agua superficial	-23	Compatible
CO-17	Excavaciones	Recarga media	-23	Compatible
CO-18	Excavaciones	Calidad del aire	-19	Compatible
CO-19	Excavaciones	Ruido y vibraciones	-19	Compatible
CO-20	Excavaciones	Calidad Visual	-33	Moderado
CO-21	Excavaciones	Empleo y activación económica	26	Moderado
CO-22	Formación y compactación de terraplenes	Tipo de Suelo	-47	Moderado
CO-23	Formación y compactación de terraplenes	Recarga media	-25	Moderado
CO-24	Formación y compactación de terraplenes	Calidad del agua subterránea	-25	Moderado
CO-25	Formación y compactación de terraplenes	Disponibilidad de agua subterránea	-25	Moderado
CO-26	Formación y compactación de terraplenes	Calidad del aire	-19	Compatible
CO-27	Formación y compactación de terraplenes	Ruido y vibraciones	-19	Compatible
CO-28	Construcción de obras de drenaje	Tipo de Suelo	-21	Compatible
CO-29	Construcción de obras de drenaje	Calidad del Suelo	-23	Compatible
CO-30	Construcción de obras de drenaje	Escurrimientos	-23	Compatible
CO-31	Construcción de obras de drenaje	Recarga media	-25	Moderado
CO-32	Construcción de obras de drenaje	Calidad del aire	-19	Compatible
CO-33	Construcción de obras de drenaje	Ruido y vibraciones	-19	Compatible
CO-34	Construcción de obras de drenaje	Empleo y activación económica	26	Moderado
CO-35	Mezclado, tendido y compactado de la subrasante	Calidad del Suelo	-35	Moderado
CO-36	Mezclado, tendido y compactado de la subrasante	Calidad del aire	-19	Compatible
CO-37	Mezclado, tendido y compactado de la subrasante	Ruido y vibraciones	-19	Compatible
CO-38	Mezclado, tendido y compactado de la subrasante	Calidad Visual	-33	Moderado
CO-39	Aplicación de la subbase	Calidad del Suelo	-29	Moderado
CO-40	Aplicación de la subbase	Calidad del aire	-19	Compatible
CO-41	Aplicación de la subbase	Ruido y vibraciones	-19	Compatible
CO-42	Aplicación de la subbase	Calidad Visual	-33	Moderado
CO-43	Colocación de carpeta asfáltica	Tipo de Suelo	-51	Severo
CO-44	Colocación de carpeta asfáltica	Calidad del Suelo	-63	Severo
CO-45	Colocación de carpeta asfáltica	Calidad del agua superficial	-28	Moderado

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

IA	Actividad del proyecto	Factor ambiental	Importancia	Categoría
CO-46	Colocación de carpeta asfáltica	Recarga media	-59	Severo
CO-47	Colocación de carpeta asfáltica	Calidad del aire	-19	Compatible
CO-48	Colocación de carpeta asfáltica	Ruido y vibraciones	-19	Compatible
CO-49	Colocación de carpeta asfáltica	Calidad Visual	-27	Moderado
CO-50	Colocación de carpeta asfáltica	Fragilidad visual	-27	Moderado
CO-51	Colocación de carpeta asfáltica	Visibilidad	-24	Compatible
OP-01	Tránsito vehicular	Calidad del Suelo	-21	Compatible
OP-02	Tránsito vehicular	Escurremientos	-23	Compatible
OP-03	Tránsito vehicular	Calidad del agua superficial	-21	Compatible
OP-04	Tránsito vehicular	Recarga media	-25	Moderado
OP-05	Tránsito vehicular	Calidad del aire	-19	Compatible
OP-06	Tránsito vehicular	Ruido y vibraciones	-19	Compatible
OP-07	Tránsito vehicular	Abundancia de fauna	-23	Compatible
OP-08	Tránsito vehicular	Protección de fauna	-35	Moderado
OP-09	Tránsito vehicular	Distribución de fauna	-37	Moderado
OP-10	Tránsito vehicular	Calidad Visual	-33	Moderado
OP-11	Tránsito vehicular	Servicios básicos	44	Moderado
OP-12	Tránsito vehicular	Empleo y activación económica	42	Moderado
OP-13	Tránsito vehicular	Seguridad vial	20	Compatible
OP-14	Limpieza del derecho de vía	Calidad del Suelo	-21	Compatible
OP-15	Limpieza del derecho de vía	Empleo y activación económica	42	Moderado
OP-16	Limpieza del derecho de vía	Seguridad vial	20	Compatible
OP-17	Conservación de superficie de rodamiento	Distribución de fauna	-19	Compatible
OP-18	Conservación de superficie de rodamiento	Servicios básicos	44	Moderado
OP-19	Conservación de superficie de rodamiento	Empleo y activación económica	42	Moderado
OP-20	Conservación de superficie de rodamiento	Seguridad vial	20	Compatible

De acuerdo con las etapas del proyecto, la de preparación del sitio registra 25 impactos ambientales, de los cuales 24 son perjudiciales y 1 benéfico; siendo la categoría de moderado la que mayor se representa en esta etapa. Las actividades relacionadas con la construcción del proyecto agrupan 51 impactos, de los cuales 48 son negativos y 3 positivos; siendo nuevamente la categoría de moderado la que es más representativa en esta etapa. Finalmente, la operación del proyecto registra 20 impactos, de los cuales 12 son perjudiciales y 8 benéficos; en este caso la categoría de compatible es la predominante.

El capítulo VI de la MIA-R, se integra en cumplimiento con lo establecido en el artículo 30 de la LGEEPA el cual dicta que- “Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente”.

Atendiendo a esto, se definen las medidas de mitigación, prevención o compensación de estos, teniendo en cuenta que las consecuencias negativas presentes en el proyecto podrán reducirse o

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijapan, en el Estado de Chiapas.”

evitarse aplicando una gestión ambiental adecuada en los trabajos realizados. Con el fin de cumplir con estos fines se propone un Sistema de Gestión y Manejo Ambiental adecuado al proyecto realizado de manera interdisciplinaria por expertos en el ramo. El Sistema de Gestión y Manejo Ambiental propuesto para cumplir con la mitigación, prevención o compensación para los efectos negativos que pudiesen presentarse durante la realización del proyecto se centran en los siguientes puntos:

- Aplicar las actividades necesarias para el manejo de impactos presentados en esta manifestación para prevenir, mitigar y restaurar de acuerdo con las necesidades puntuales de los posibles efectos derivados de los impactos ambientales relevantes y potenciales esperados en cada etapa del proyecto atendiendo a los principios de conservación y sustentabilidad del ambiente.
- Atender las indicaciones de la SEMARNAT dando cumplimiento y atención a las indicaciones realizadas.
- Realizar un seguimiento eficiente a las actividades propuestas.
- Dar cumplimiento cabal a los términos legales del ámbito estatal y federal que, por su naturaleza, apliquen al proyecto.
- Determinar la eficacia de las medidas propuestas y en caso de no obtener los resultados deseados, proponer correcciones o cambiar la metodología para poder cumplir el objetivo.
- Verificar que las actividades proyectadas se realicen en tiempo y forma de acuerdo con las condiciones autorizadas.

Las medidas propuestas estarán dirigidas a la conservación de la estructura y el óptimo funcionamiento de los ecosistemas que pudieran sufrir de impacto negativo durante la duración de la obra. Esto con el motivo de dar cumplimiento al artículo 44-7, fracción II del REIA, que establece “La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos”.

VI.1. Clasificación de las medidas de mitigación.

Como acciones se ha propuesto implementar una serie de medidas de prevención y mitigación, clasificadas de acuerdo con la etapa del proyecto y al factor ambiental que pudiera verse comprometido, las cuales tendrán por objeto minimizar el mayor porcentaje de los impactos ambientales que pudieran ser ocasionados.

A continuación, se hace referencia a las medidas que se utilizarán en la ejecución del proyecto:

A) Medidas de Mitigación.

Son el conjunto de actividades que deberá ejecutar el promotor para minimizar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas (Artículo 3° fracción XIV del RLGEOPAMEIA).

B) Medidas preventivas.

Se refiere al conjunto de acciones que el promotor realizará para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente (Artículo 3° fracción XIII del RLGEOPAMEIA).

C) Medidas de compensación.

Estas acciones se realizarán en caso de existir impactos irreversibles, buscando establecer un equilibrio que contrapesa la alteración del ambiente.

D) Medidas de control

Las medidas en este documento establecidas tienen como objetivo reducir al máximo el impacto que las acciones de construcción pudieran generar en el ambiente.

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

E) Medidas de restauración.

Acciones o medidas que buscan recuperar, en la medida de lo posible, las condiciones ambientales anteriores a la perturbación, remediando los cambios al ambiente, por lo que su aplicación es posterior a la aparición de los efectos del impacto ambiental.

F) Medidas de rehabilitación.

Es la creación y aplicación de programas de conservación y cuidado, de los recursos naturales que se llevarán a cabo una vez terminado el proyecto. se dará el seguimiento correspondiente y verificará que dichas medidas se lleven a cabo y funcionen adecuadamente.

Agrupación de impactos de acuerdo con las medidas

En la Tabla V.2, describen las medidas de prevención y mitigación a considerar en cada una de las etapas de desarrollo del proyecto, considerando los impactos que se ocasionaran a los distintos factores ambientales.

VI.2. Medidas de mitigación propuestas.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Tabla VI. 2. Medidas de mitigación propuestas para el proyecto.

Factor ambiental	Impacto	Medida propuesta	Tipo de medida	Etapas de implementación	Estrategia
Suelo	Modificación de las condiciones físicas del suelo	Toda la maquinaria y equipo que se utilice en el proyecto deberá estar en buenas condiciones mecánicas, con el fin de evitar fugas de lubricantes y combustibles evitando la posible contaminación del suelo.	Preventiva	Etapas de preparación del sitio y construcción	Todo vehículo o maquinaria utilizado en la ejecución del proyecto será verificado antes de ingresar a la zona del proyecto con la finalidad de que cumpla con requerimientos de mantenimiento necesario. Estará prohibido dar mantenimiento a vehículos y maquinaria, informando al personal contratado que deberán considerar estas medidas, para que sean atendidas las fallas oportunamente.
		Al término de la obra se deberá limpiar el terreno y adicionar una capa de tierra vegetal producto del desmonte y despalme.	Mitigación	Al concluir la etapa de construcción.	Al finalizar las actividades de la etapa de construcción se deberá hacer un recorrido por el tramo carretero, con la finalidad de verificar que no se hayan dejado materiales o residuos. Se tomarán fotografías que formarán parte del reporte de conclusión de actividades para la SEMARNAT.
		Programar las obras en época de estiaje para evitar la erosión hídrica (de ser posible).	Preventiva	Durante la etapa de construcción.	Esta medida se implementará solamente que la programación y planeación de las actividades lo permita, para lo cual se planearán las actividades evitando la temporada de lluvias.
		No se utilizarán productos químicos para el desmonte de la vegetación.	Preventiva	Preparación del sitio	El responsable ambiental verificará que las actividades del desmonte se realicen conforme a técnicas manuales y, en caso de ser necesarias, mecánicas, vigilando no se utilice ningún producto; las actividades se registrarán en la bitácora y reporte correspondiente a la SEMARNAT.
		Se recolectarán los sobrantes de la mezcla asfáltica y serán manejados conforme a la legislación vigente.	Preventiva Mitigación	Durante la etapa de construcción.	Conforme se vayan teniendo avances de la aplicación de la carpeta asfáltica se retirará el material sobrante, se acopiará y se almacenará temporalmente hasta que sea posible su disposición final o transporte.
		Implementar un plan de manejo integral de residuos.	Preventiva Mitigación	Preparación del sitio, construcción y operación.	Se realizará y ejecutará un plan de manejo integral de residuos, en el que se hagan los tratamientos necesarios conforme al origen de los residuos.
		Revestir con cobertura vegetal los accesos y salidas de las obras de drenaje	Mitigación	Al concluir la etapa de construcción.	El responsable ambiental realizará las acciones de revegetación en las zonas de las obras de drenaje, sin que se interfiera con su funcionamiento o provoque daños a su estructura, la finalidad de esta medida es disminuir los efectos al suelo.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Factor ambiental	Impacto	Medida propuesta	Tipo de medida	Etapas de implementación	Estrategia
	Cambios en la vocación productiva del suelo	Respetar las superficies solicitadas para el proyecto	Preventiva	Desde el inicio de las obras y actividades del proyecto, y durante toda su ejecución.	El supervisor ambiental, así como el encargado de la ejecución de la obra vigilara que esta se realice en las superficies establecidas y autorizadas.
		El suelo que se remueva en el desmonte se deberá depositar en lugares en donde no afecte la hidrología superficial o ser reutilizado en la formación de terraplenes dedicados a establecer vegetación que compense la que por la construcción del proyecto fue removida.	Preventiva	Preparación del sitio	Se realizarán recorridos en el área del proyecto, así como en las zonas aledañas con el fin de verificar que por ningún motivo se deposite material en estas áreas, por parte de los trabajadores, así como personal contratado, en caso de que por alguna situación ocurriera así se procederá a su remediación.
Suelo		Programar las obras en época de estiaje para evitar la erosión hídrica (de ser posible).	Preventiva	Durante la etapa de construcción.	Esta medida se implementará solamente que la programación y planeación de las actividades lo permita, para lo cual se planearán las actividades evitando la temporada de lluvias.
	Pérdida del suelo ocasionada por procesos erosivos.	Construir terrazas individuales o zanjas trincheras.	Compensación	Se puede realizar desde la etapa de construcción	Se establecerá un programa de acciones de conservación de suelo.
	Modificación de la calidad del suelo, por contaminación con residuos sólidos, material de construcción y residuos peligrosos.	Disponer de contenedores para residuos, etiquetados de acuerdo con el material (residuos) que contienen.	Preventiva	Desde el inicio de las obras y actividades del proyecto, y durante toda su ejecución.	El responsable de la supervisión ambiental colocará los contenedores para la disposición de residuos sólidos, así como su manejo, en apego al programa de manejo de integral de residuos.
		Realizar el manejo, almacenamiento y disposición de residuos conforme a su origen.	Preventiva	Preparación del sitio, construcción y operación.	El sitio destinado a esta actividad deberá estar techada con piso de concreto y cunetas, así como contenedores debidamente rotulados. Se llevará una bitácora de entradas y salidas de los residuos peligrosos y habrá una persona responsable del control de dicha área.
		Establecer un sitio de almacenamiento temporal de material resultante de excavaciones o de residuos de la construcción	Preventiva	Desde el inicio de las obras y actividades del proyecto, y durante toda su ejecución.	Se realizarán recorridos en el área del proyecto, así como en las zonas aledañas con el fin de verificar que por ningún motivo se deposite material en estas áreas, por parte de los trabajadores, así como personal contratado, en caso de que por alguna situación ocurriera así se procederá a su remediación.
		Implementar sanitarios portátiles en relación 1:10 con el número de trabajadores	Preventiva	Durante todas las etapas de preparación del sitio y construcción.	El responsable ambiental contratará el servicio de sanitarios portátiles, con apego a las normas ambientales vigentes, así mismo el manejo de los residuos producto de este servicio se realizará con estricto cuidado de no verter ningún residuo al suelo y

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Factor ambiental	Impacto	Medida propuesta	Tipo de medida	Etapas de implementación	Estrategia
					corrientes de agua. Se deberá registrar en la bitácora y en el reporte correspondiente.
		Toda la maquinaria y equipo que se utilice en el proyecto deberá estar en buenas condiciones mecánicas, con el fin de evitar fugas de lubricantes y combustibles evitando la posible contaminación del suelo.	Preventiva	Preparación del sitio, construcción y operación.	Todo vehículo o maquinaria utilizado en la ejecución del proyecto será verificado antes de ingresar a la zona del proyecto con la finalidad de que cumpla con requerimientos de mantenimiento necesario. Estará prohibido dar mantenimiento a vehículos y maquinaria, informando al personal contratado que deberán considerar estas medidas, para que sean atendidas las fallas oportunamente.
		Elaborar un plan de contingencias para la protección de los suelos en caso de derrames accidentales de combustible u otros riesgos inherentes.	Preventiva	Preparación del sitio, construcción y operación.	El responsable ambiental, previamente al inicio de las obras y actividades deberá tener bien identificados los impactos que se van a ocasionar
Geología y geomorfología	Modificación a las características topográficas naturales del terreno	Evitar la remoción innecesaria de suelo, respetando la superficie solicitada para el proyecto	Preventiva	Preparación del sitio	El supervisor ambiental, así como el encargado de la ejecución de la obra vigilara que esta se realice en las superficies establecidas y autorizadas.
Hidrología superficial	Modificación a los escurrimientos cercanos o inmediatos al proyecto	Construcción de obras de drenaje	Mitigación	Etapas de construcción	El responsable de la obra realizará la construcción de obras de drenaje conforme al diseño del proyecto mismas que deberán estar sujetas a mantenimiento conforme la empresa contratista considere.
		Vigilar que no se deposite el suelo removido o cualquier residuos de la construcción en las corrientes de agua.	Preventiva	Preparación del sitio, construcción y operación.	Se realizarán recorridos en el área del proyecto, así como en las zonas aledañas con el fin de verificar que por ningún motivo se deposite material en estas áreas, por parte de los trabajadores, así como personal contratado, en caso de que por alguna situación ocurriera así se procederá a su remediación.
Hidrología superficial	Modificación a los escurrimientos cercanos o inmediatos al proyecto	Se realizará la rehabilitación y el mantenimiento de obras de drenaje menor.	Correctiva	Antes de la etapa de construcción del proyecto	La empresa contratista realizará el mantenimiento de las obras de drenaje, con la finalidad de garantizar su funcionalidad para el flujo hidrológico así como el paso de fauna.
		Rehabilitar las zonas aledañas a la vialidad con material vegetal, ayudará a infiltrar el agua hacia el manto freático.	Compensación	Se puede realizar desde la etapa de construcción	Se aplicará un programa de reforestación en las zonas aledañas del proyecto, el responsable ambiental verificará su cumplimiento.
		Implementar un programa de mantenimiento y rehabilitación de los componentes hídricos.	Compensación	Se puede realizar desde la etapa de construcción	El responsable ambiental llevara a cabo un programa de acciones de mantenimientos y conservación de los recursos hídricos cercanos el proyecto

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Factor ambiental	Impacto	Medida propuesta	Tipo de medida	Etapas de implementación	Estrategia
	Modificación a la composición fisicoquímica y biológica del agua que la hacen adecuada para su uso.	Monitoreo periódico de los aforos de los escurrimientos y limpieza rutinaria de las obras de drenaje	Preventiva	Operación y mantenimiento.	La empresa contratista revisará el nivel de escorrentía que se presente durante la temporada de lluvias.
		Prohibir que en los cuerpos y corrientes de agua se viertan aguas residuales o se deposite cualquier tipo de residuos.	Preventiva	Preparación del sitio, construcción y operación.	El encargado de los aspectos verificará que las aguas residuales generadas, así como los residuos sean manejados adecuadamente y no se depositen en las corrientes o cuerpos de agua. Para ello llevará bitácoras de registros de las salidas y/o tratamientos que se realicen al respecto.
Hidrología subterránea	Modificación de la capacidad de infiltración del agua a los mantos freáticos.	Actividades de reforestación con plantas nativas	Compensación	Se puede realizar desde la etapa de construcción	El responsable ambiental verificará el cumplimiento del programa de reforestación, verificando que las acciones de revegetación se realicen en las zonas más impactadas y/o susceptibles ambientalmente, registrando en la bitácora y reporte correspondiente.
	Disminución del volumen de agua disponible en el acuífero.	Construir obras de captación de agua, como terrazas individuales y/o zanjas trincheras.	Compensación control	y Se puede realizar desde la etapa de construcción	Se establecerá un programa de acciones de conservación de suelo.
		Establecer un programa de reforestación para facilitar las condiciones de infiltración de agua.	Compensación	Se puede realizar desde la etapa de construcción	El responsable ambiental verificará el cumplimiento del programa de reforestación, verificando que las acciones de revegetación se realicen en las zonas más impactadas y/o susceptibles ambientalmente, registrando en la bitácora y reporte correspondiente.
	Modificación a la composición fisicoquímica y biológica del agua que la hacen adecuada para su uso.	Prohibir que en los cuerpos y corrientes de agua se viertan aguas residuales o se deposite cualquier tipo de residuos.	Preventiva	Preparación del sitio, construcción y operación.	El encargado de los aspectos verificará que las aguas residuales generadas, así como los residuos sean manejados adecuadamente y no se depositen en las corrientes o cuerpos de agua. Para ello llevará bitácoras de registros de las salidas y/o tratamientos que se realicen al respecto.
Implementar sanitarios portátiles en relación 1:10 con el número de trabajadores		Preventiva	Durante todas las etapas de preparación del sitio y construcción.	El responsable ambiental contratará el servicio de sanitarios portátiles, con apego a las normas ambientales vigentes, así mismo el manejo de los residuos producto de este servicio se realizará con estricto cuidado de no verter ningún residuo al suelo y corrientes de agua. Se deberá registrar en la bitácora y en el reporte correspondiente.	

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Factor ambiental	Impacto	Medida propuesta	Tipo de medida	Etapas de implementación	Estrategia
Aire	Modificación en la composición del aire debido a la emisión de contaminantes externos, incluyendo la presencia de polvos fugitivos.	No se realizará la quema de la vegetación presente en el área que se desea desmontar.	Preventiva	Preparación del sitio	El responsable ambiental verificará que las actividades del desmonte se realicen conforme a técnicas manuales y, en caso de ser necesarias, mecánicas, vigilando no se utilice fuego para la eliminación de la vegetación.
		Se prohíbe la realización de fogatas por parte de los trabajadores.	Preventiva	Durante todas las etapas de preparación del sitio y construcción.	El responsable ambiental verificará que no realicen fogatas.
		Humedecer la superficie a excavar para evitar partículas suspendidas.	Preventiva	Durante todas las etapas de preparación del sitio y construcción.	El responsable ambiental, verificará que las actividades de excavación se apeguen a la medida establecida.
		Todo vehículo que entre al área del proyecto, así como en su zona de influencia deberá circular a baja velocidad con el fin de evitar levantamiento de polvo.	Preventiva	Durante todas las etapas de preparación del sitio y construcción.	El responsable ambiental supervisará estas acciones, en caso de no acatarse por parte de los choferes o personal que maniobre la maquinaria deberá indicarles se apeguen a la medida.
		Todo el equipo fijo que utilice motores de combustión interna y que será utilizado para alguna actividad en particular, y que se pueda considerar como una fuente de contaminación al ambiente, deberá de cumplir con la NOM-041-SEMARNAT-2006, la cual regula los niveles máximos permitidos de emisiones a la atmósfera.	Preventiva	Desde el inicio de las obras y actividades del proyecto, y durante toda su ejecución.	El responsable ambiental verificara que los vehículos y maquinaria utilizada cuenten con verificación vehicular correspondiente, en caso de no ser así se informara al contratista.
		Se utilizarán riegos al material térreo removido o transportado, con la finalidad de evitar la dispersión de particular.	Preventiva	Durante todas las etapas de preparación del sitio y construcción.	El responsable ambiental vigilara periódicamente que se realicen esta acción para evitar dispersión de polvos, lo cual registrara en su bitácora de actividades, regando con agua tratada si y solo si es necesario para evitar el levantamiento y dispersión de polvos.
		Vigilar que el material que se transporte y susceptible de emitir partículas a la atmósfera, deberá ser cubierto con lonas para evitar su dispersión.	Preventiva	Durante todas las etapas de preparación del sitio y construcción.	El responsable ambiental que todos los vehículos que transporten material térreo, estén cubiertos con una lona para evitar dispersión de polvos, lo cual registrara en su bitácora de actividades.
		Realizar el mantenimiento preventivo del equipo, maquinaria y vehículos.	Preventiva	Durante todas las etapas de preparación del sitio y construcción, mediante un programa de mantenimiento periódico.	Todo vehículo o maquinaria utilizado en la ejecución del proyecto será verificado antes de ingresar a la zona del proyecto con la finalidad de que cumpla con requerimientos de mantenimiento necesario. Estará prohibido dar mantenimiento a vehículos y maquinaria, informando al personal contratado que deberán considerar estas medidas, para que sean atendidas las fallas oportunamente.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Factor ambiental	Impacto	Medida propuesta	Tipo de medida	Etapas de implementación	Estrategia
		Realizar buenas prácticas de transporte y almacenamiento de material	Preventiva	Preparación del sitio, construcción y operación.	Designar a un responsable de la supervisión de las buenas prácticas de transporte de material
Aire	Modificación en la composición del aire debido a la emisión de contaminantes externos, incluyendo la presencia de polvos fugitivos.	No utilizar agroquímicos para las labores de mantenimiento.	Preventiva	Operación y mantenimiento	El responsable ambiental verificará que las actividades del desmonte se realicen conforme a técnicas manuales y, en caso de ser necesarias, mecánicas, vigilando no se utilice ningún producto; las actividades se registrarán en la bitácora y reporte correspondiente a la SEMARNAT.
	Alteración de los niveles de ruido y emisiones vibratorias perceptibles.	Realizar el mantenimiento preventivo del equipo, maquinaria y vehículos.	Preventiva	Durante todas las etapas de preparación del sitio y construcción, mediante un programa de mantenimiento periódico.	Todo vehículo o maquinaria utilizado en la ejecución del proyecto será verificado antes de ingresar a la zona del proyecto con la finalidad de que cumpla con requerimientos de mantenimiento necesario. Estará prohibido dar mantenimiento a vehículos y maquinaria, informando al personal contratado que deberán considerar estas medidas, para que sean atendidas las fallas oportunamente.
Flora	Modificación a la abundancia y distribución de flora	La remoción de la vegetación no se realizará con actividades de quema de la vegetación ni con la utilización de productos químicos.	Preventiva	Preparación del sitio	El responsable ambiental verificará que las actividades del desmonte se realicen conforme a técnicas manuales y, en caso de ser necesarias, mecánicas, vigilando no se utilice ningún producto; las actividades se registrarán en la bitácora y reporte correspondiente a la SEMARNAT.
		Las actividades del desmonte se realizarán por medios mecánicos.	Preventiva	Preparación del sitio	El responsable ambiental verificará que las actividades del desmonte se realicen conforme a técnicas manuales y, en caso de ser necesarias, mecánicas, vigilando no se utilice fuego para la eliminación de la vegetación.
		El promovente deberá procurar que su personal respete la flora del sitio.	Preventiva	Preparación del sitio	El responsable ambiental implementará un calendario de pláticas, pequeños cursos de concientización del cuidado de los recursos naturales, buenas prácticas de construcción asociadas al respecto al medio ambiente, así como verificar mediante recorridos el cuidado de la naturaleza
		Evitar la quema de la vegetación que será desmontada.	Preventiva	Preparación del sitio	El responsable ambiental verificará que las actividades del desmonte se realicen conforme a técnicas manuales y, en caso de ser necesarias, mecánicas,

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Factor ambiental	Impacto	Medida propuesta	Tipo de medida	Etapas de implementación	Estrategia
					vigilando no se utilice fuego para la eliminación de la vegetación.
Flora	Modificación a la abundancia y distribución de flora	Establecer un programa de reforestación para compensar el estrato arbóreo afectado usando especies nativas de la región con el fin de no impactar negativamente el medio introduciendo especies exóticas.	Compensación	Se puede realizar desde la etapa de construcción	El responsable ambiental verificará el cumplimiento del programa de reforestación, verificando que las acciones de revegetación se realicen en las zonas más impactadas y/o susceptibles ambientalmente, registrando en la bitácora y reporte correspondiente.
		No se afectará la vegetación más allá del trazo de proyecto.	Preventiva	Preparación del sitio	El supervisor ambiental, así como el encargado de la ejecución de la obra vigilara que esta se realice en las superficies establecidas y autorizadas.
		Establecer un esquema de monitoreo y reposición de planta, para garantizar un porcentaje óptimo de sobrevivencia.	Compensación	Una vez realizada las acciones de reforestación	El responsable ambiental, conforme a las actividades de mantenimiento del programa de reforestación, verificará que se haga una adecuada reposición de planta para garantizar la sobrevivencia mínima.
		Se impartirá una capacitación en la que los trabajadores puedan observar y valorar la flora presente del sitio, así como las actividades de desmonte, derribo, desrame, troceo y manejo de los residuos.	Preventiva	Antes de ejecutar la Preparación del sitio	Se realizará un taller de ejecución de las actividades del desmonte. concientización del personal que laborará en la ejecución del proyecto, para que estos tengan cuidado en el manejo de la fauna que se desarrolla en el área cercana a la obra.
		Inducir vegetación nativa en las zonas aledañas a los desmontes y despalmes mediante actividades de reforestación.	Preventiva	Preparación del sitio, construcción y operación.	Se aplicará un programa de reforestación en las zonas aledañas del proyecto, el responsable ambiental verificará su cumplimiento.
	Afectación de especies de flora en listadas en algún estatus de protección o riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010.	El promovente deberá procurar que su personal respete la flora del sitio.	Preventiva	Preparación del sitio	Se realizará un taller de concientización del personal que laborará en la ejecución del proyecto, para que estos tengan cuidado en el manejo de la fauna que se desarrolla en el área cercana a la obra.
		Realizar el rescate y reubicación de Flora (incluyendo especies bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010 y/o especies de importancia ecológica en el sitio del proyecto)	Preventiva	Previo a la preparación del sitio	El responsable ambiental verificará el estatus de protección de las especies vegetales, y en caso de que se vaya a afectar alguna especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, este deberá implementar las técnicas adecuadas de reubicación, registrando las actividades en la bitácora y en el reporte correspondiente, mediante la ejecución del programa de rescate y reubicación de flora silvestre.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Factor ambiental	Impacto	Medida propuesta	Tipo de medida	Etapas de implementación	Estrategia
		Se impartirá una capacitación en la que los trabajadores puedan observar y valorar la flora presente del sitio.	Preventiva	Antes de ejecutar la Preparación del sitio	Se realizará un taller de concientización del personal que laborará en la ejecución del proyecto, para que estos tengan cuidado en el manejo de la fauna que se desarrolla en el área cercana a la obra.
Fauna	Modificación en la abundancia y distribución de especies de fauna	Rescate y reubicación de Fauna en el sitio del proyecto	Preventiva	Previo a la preparación del sitio	El responsable ambiental aplicará técnicas de rescate de especies de fauna silvestre que se encuentren en los frentes de trabajo del proyecto., mismos que serán reubicadas en sitios con condiciones ambientales similares.
		Integrar en las obras de drenaje cruces o pasos de fauna	Preventiva	Durante todas las etapas de preparación del sitio y construcción.	El responsable ambiental ejecutará un programa de acondicionamiento de las obras de drenaje como pasos de fauna, mismos que serán coordinados con la empresa contratista.
Fauna	Modificación en la abundancia y distribución de especies de fauna	Antes de realizar el desmonte y despalme, de ser posible se debe de ahuyentar la fauna que se encuentra en el área y si es necesario reubicar las especies que se encuentren en algún estatus de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010, especialmente las de desplazamiento lento.	Preventiva	Antes de ejecutar la Preparación del sitio	El responsable ambiental verificará el estatus de protección de las especies de fauna, y en caso de que se vaya a afectar alguna especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, este deberá implementar las técnicas adecuadas de reubicación, registrando las actividades en la bitácora y en el reporte correspondiente, mediante la ejecución del programa de rescate y reubicación de flora silvestre.
		Realizar el desmonte de manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna.	Mitigación	Preparación del sitio	Las actividades de desmonte se programarán para que se vayan teniendo avances periódicos, permitiendo al encargado ambiental aplicar medidas de ahuyentamiento, rescate y reubicación, sobre todo de aquellas de lento desplazamiento o bajo alguna categoría de protección.
		Todo el personal que labore en el proyecto deberá recibir y acatar indicaciones de no atrapar o dañar ningún ejemplar de fauna silvestre.	Preventiva	Preparación del sitio	Se deberá disponer con un reglamento ambiental para la implementación de las medidas de mitigación, mismo que se deberá ejecutar por parte del encargado de la obra.
		Los vehículos automotores, deberán circular a velocidades moderadas y sólo por los caminos establecidos, con la finalidad de prevenir el atropellamiento de fauna silvestre que transite por el sitio.	Preventiva	Preparación del sitio, construcción y operación.	El responsable ambiental supervisará estas acciones, en caso de no acatarse por parte de los choferes o personal que maniobre la maquinaria deberá indicarles se apeguen a la medida.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Factor ambiental	Impacto	Medida propuesta	Tipo de medida	Etapas de implementación	Estrategia
Fauna	Afectación de especies de fauna en listadas en algún estatus de protección o riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Realizar el rescate y reubicación de fauna (incluyendo especies bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010 y/o especies de importancia ecológica en el sitio del proyecto)	Mitigación	Previo a la preparación del sitio	El responsable ambiental verificará el estatus de protección de las especies de fauna, y en caso de que se vaya a afectar alguna especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, este deberá implementar las técnicas adecuadas de reubicación, registrando las actividades en la bitácora y en el reporte correspondiente, mediante la ejecución del programa de rescate y reubicación de flora silvestre.
Paisaje	Modificación de la calidad visual del paisaje.	Aprovechar el material excedente de la excavación para verterlo en los huecos generados por la extracción de materiales en el banco	Mitigación	Preparación del sitio, construcción y operación.	El responsable ambiental de la obra verificará que no quede ninguna material excedente de la excavación, así como todos aquellos sobrantes o residuos se utilizarán para el acondicionamiento de los bancos de materiales.
		Evitar señalamientos adicionales en el derecho de vía.	Mitigación	Preparación del sitio, construcción y operación.	La empresa constructora colocará el señalamiento vertical y horizontal sugerido en la ingeniería del proyecto.
		Durante las etapas de operación y mantenimiento, se recomienda colocar botes o contenedores para el almacenamiento de los residuos sólidos, vigilando que estos residuos sean transportados al sitio destinado por el municipio para su disposición final.	Mitigación	Preparación del sitio, construcción y operación.	El manejo de residuos sólidos se dará conforme a las especificaciones señaladas en el reglamento de limpia del municipio de Pijijiapan. La empresa contratista deberá colocar los contenedores, y el tratamiento necesario para los residuos.
		Realizar campañas de vigilancia para evitar la formación de basureros en el derecho de vía.	Mitigación	Preparación del sitio, construcción y operación.	La empresa contratista se encargará de la limpieza del derecho de vía.
	Riesgo en que se induce al entorno por la alteración de las condiciones naturales del terreno.	Se recomiendan realizar revegetación con especies nativas del ecosistema en el que se desarrolla el proyecto con la finalidad de mejorar las características impactadas paisaje.	Mitigación	Preparación del sitio, construcción y operación.	La empresa contratista, en las medidas de sus posibilidades y acuerdos con los propietarios aledaños al tramo carretero, realizará actividades de plantación de especies vegetales.
Socioeconómico	Existencia de infraestructura de servicios para proporcionar transporte, agua potable, energía eléctrica, manejo integral de residuos y aguas residuales entre otros.	Acceso a servicios básicos y esenciales para la población	Preventiva	Operación del proyecto	Una vez que el tramo carretero entre en operaciones brindará los beneficios a los usuarios del mismo.
		Mejoramiento de la superficie de rodamiento del camino actual	Preventiva	Operación del proyecto	
Socioeconómico	Oferta de empleo dirigido a la población económicamente	En la contratación de mano de obra no calificada se dará preferencia a los habitantes de la región.	Preventiva	Operación del proyecto	

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Factor ambiental	Impacto	Medida propuesta	Tipo de medida	Etapa de implementación	Estrategia
	productiva y detonación de actividades productivas y mercantiles.	El personal deberá contar con las medidas mínimas de seguridad que señala la norma de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, como lo son: NOM-017-STPS-2008, referente al equipo de protección para los trabajadores en los centros de trabajo y la NOM-019-STPS-2004, relacionada a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.	Preventiva	Operación del proyecto	
	Condiciones existentes en el tramo carretero para garantizar un adecuado traslado	Colocar la señalización adecuada para el camino.	Mitigación	Operación del proyecto	
		Reducción de accidentes viales.	Mitigación	Operación del proyecto	

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

VI.3. Plan de manejo y monitoreo ambiental del proyecto

De acuerdo con los resultados de la identificación, caracterización y cuantificación de los impactos ambientales generados en el desarrollo del proyecto, y en conjunto con la aplicación de las medidas de mitigación para su estabilización, así como al tipo de obra y los alcances a que está sujeto el presente proyecto se consideró establecer el Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental (PMMA) para las diferentes etapas de este (preparación del sitio, construcción, y operación y mantenimiento); el cual fue planteado con los siguientes objetivos

- Ejecutar las actividades y obras del proyecto en un marco de conservación y uso sostenible de los ecosistemas, los bienes y servicios ambientales involucrados con la finalidad de que el proyecto se caracterice por ser una estrategia de desarrollo ambientalmente viable y responsable.
- Contar con un instrumento práctico e integral como base para llevar a cabo el desarrollo del proyecto con la adecuada ejecución de medidas de mitigación de los impactos ambientales esperados, con la finalidad de prevenir, controlar, disminuir, mitigar y/o compensar las modificaciones al ambiente derivadas del desarrollo del proyecto.
- Integrar en este instrumento mecanismos específicos y acciones programadas que permitan dar atención y estricto cumplimiento a los procedimientos, términos y condicionantes ambientales que la SEMARNAT u otras dependencias impongan en caso de que el presente proyecto sea autorizado.

El PMMA se conforma por los siguientes programas mismos que se detallan a continuación:

- Programa de acciones de rescate y reubicación de especies de flora (ANEXO MIA).
- Programa de Rescate y reubicación de fauna (ANEXO MIA).
- Programa de Restauración ecológica (ANEXO MIA).
- Programa de obras para conservación y restauración de suelos (ANEXO MIA).
- Programa de Reforestación (ANEXO MIA).
- Propuesta para ubicación y dimensiones de obras de drenaje como pasos de fauna (ANEXO MIA).
- Programa de conservación y protección a los componentes hídricos (ANEXO MIA).
- Programa de educación ambiental.
- Programa de manejo de residuos.
- Programa de control de emisión de partículas y ruido.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

VI.3.1. Programa de acciones de rescate y reubicación de especies de flora.

El Proyecto "**Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.**", que se somete a la evaluación de impacto ambiental ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), de conformidad con lo establecido en los Artículos 28, Fracciones I, VII y X y 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA); y 5°, Inciso B), O) y R), Fracción I, 9 y 13 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA).

Objetivo general.

Rescatar y reubicar las especies de flora silvestre señaladas en este Programa que se localizan en el área de mina, haciendo especial énfasis en las especies incluidas en algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y las que son representativas del tipo de vegetación existente, enfocándose en aquellas plantas que presenten mejores características fenotípicas y en etapas de desarrollo que faciliten su extracción y manejo, con la finalidad de protegerlas, conservarlas y asegurar su establecimiento y reproducción.

Objetivos específicos.

1. Rescatar especies de importancia ecológica; en estado de riesgo, conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010; e individuos de fácil rescate.
2. Realizar el rescate de flora mediante el apoyo de especialistas para garantizar el éxito de este y lograr una sobrevivencia de al menos el 80%.
3. Efectuar la acción de rescate abarcando al menos el 20% del total de especies e individuos vulnerables de afectación.

Especies susceptibles de rescate.

En un primer filtro, se consideran susceptibles al rescate las siguientes especies, considerando, en primera instancia, los siguientes criterios de selección:

1. Que no sean herbáceas de temporal, muy abundantes y con amplia distribución en el estado.
2. Que no sean especies arbustivas comunes y de gran distribución en el estado.
3. Especies arbóreas, principalmente raras, de poca distribución, típica de ecosistemas en franco decremento en el estado.
4. Especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
5. Los muestreos representen menos del 10% de la superficie total del proyecto, ya que un inventario muestra en más de 90% de certidumbre de la presencia de la especie identificada.
6. Que no sean especies oportunistas.
7. Especies arbóreas que facilitan su rescate, al ser reproducidas por esqueje, hijuelos o, en su caso, sean fácilmente trasplantadas.

Metodologías y técnicas empleadas para el rescate de especies.

Para el rescate de especies de flora se identifican 3 acciones principales:

1. Rescate de especies por reubicación o trasplante, que considera el extraer al individuo a rescatar de su sitio original de forma cuidadosa y metódica, para reubicarlo en sitios con condiciones climáticas, topográficas y biológicas similares.
2. Reproducción de especies, mediante esquejes, brazos o hijuelos; consiste en reproducir especies de suculentas, buseras u otras, a partir de partes de éstas.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

3. Reproducción de especies mediante la colecta de semilla y su germinación en vivero para donación o plantación en distintas áreas para el mejoramiento de la cobertura vegetal y preservación de especie.

Colecta de semilla.

Con el pleno conocimiento de la época de producción de semilla de cada especie de interés, se procede a recolectar semilla, identificarla y clasificarla para posteriormente tratarla para su germinación en un vivero temporal que se considera instalar para esta acción.

El rescate incluye preparar el contenedor y tierra para su siembra, el riesgo, la germinación y cuidado de la planta hasta que logre una altura mínima de 0.10 m para su donación a CONAFOR, organismos no lucrativos o para su reintegración al ecosistema original o a los sitios de reubicación. La propuesta principal se basa en donar la semilla colectada directamente a la CONAFOR para su producción en los viveros de esa instancia Federal.

Reproducción vegetativa.

Considera el desprender de forma técnica brazos, esquejes o hijuelos a las especies que así lo permitan. Los individuos a los que se les corte alguna parte deben estar, de preferencia, sanos y robustos para incrementar la probabilidad de éxito.

Las partes vegetativas se plantan en bolsas con tierra nutritiva-preparada y se riegan frecuentemente, dependiendo de la especie. No deben ser tocados, mientras no existan brotes o retoños.

Reubicación o trasplante de individuos.

Muchas especies permiten ser extraídos de sus sitios originales con cierto grado de daño a sus raíces.

El trasplante consiste en extraer de forma metódica el árbol, arbusto o hierba para ser trasladado con las raíces protegidas hacia un sitio de reubicación, con las mismas condiciones ambientales-de preferencia-. La sepa que recibe el árbol debe ser preparada con la profundidad y ancho adecuados, con tierra nutritiva. Se puede mejorar el trasplante usando enraizadores, geles retentores de humedad y fertilizante, aunque no es una condición obligada.

En este apartado se pueden incluir la reubicación de brotes de especies, ya que entre menos altura tenga el individuo más probabilidad de éxito se tendrá, además de que se reducen costos y facilita el manejo del individuo. Se tiene como criterio, el reubicar especies de 3.0 de altura o menos, salvo que alguna sugerencia o disposición establezca lo contrario, como en el caso de los mezquites, que en algunos lugares se exige el trasplante, independientemente del tamaño. Cuando se manejan árboles grandes, es necesaria una poda selectiva y en ocasiones severa para facilitar el manejo.

Acciones de conservación.

Las acciones de conservación se reducen a la colocación, como usualmente se establece en el estudio de impacto ambiental, de letreros prohibitivos de dañar la flora o fauna del área de proyecto, área de influencia o sitios de reubicación.

Durante la obra de construcción de vialidad, el personal de supervisión ambiental ejercerá acciones de vigilancia y protección de la flora para minimizar el daño a la flora que se ubica fuera del trazo del proyecto.

Las especies que sean integradas al derecho de vía serán cuidadas y mantenidas por el Gobierno Federal, mediante su programa de conservación, cuidado y mantenimiento.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

La técnica más recurrida para el rescate de flora es el TRANSPLANTE, que considera retirar al individuo vegetativo de un área que será intervenida para reubicarlo en sitios adecuados para lograr su sobrevivencia.

A continuación, se expone la metodología a emplear en el rescate de las especies propuestas.

Rescate de árboles.

- *Extracción de árboles*
 - a) Los árboles se deberán obtener con cepellón (esto significa: porción de tierra adherida a las raíces de las plantas), cuidando de no estropear ni exponer al aire las raíces de las plantas. Además, se deberá reducir, en lo posible, el tiempo entre su extracción y su trasplante.
 - b) Las características del sitio a donde se vayan a trasplantar temporalmente (suelo, humedad), no deben variar mucho de las características del sitio de donde fueron obtenidas.
 - c) El trasplante debe hacerse en la época en que el suelo se encuentre bien humedecido y la planta cuente aún con algunos meses para su establecimiento, antes que se presente la época adversa (sequía). En su caso, se procurará humedecer la tierra, mediante el riego con agua transportada hasta el sitio del cobertizo.
 - d) La planta debe ser liberada de cualquier clase de competencia que pueda presentarse (maleza y exceso de cobertura).

La técnica anterior, se debe utilizar haciendo posible que se realice en las mejores condiciones, en donde se asegure una obtención y trasplante cuidadoso de las plantas rescatadas, considerando que las condiciones del sitio donde se trasplante no sean muy diferentes del lugar que se obtuvieron.

- *Marcaje de ejemplares rescatados*

Se deberán marcar y etiquetar todos y cada uno de los ejemplares rescatados de forma visible en su exposición norte con tinta indeleble, a fin de que al momento de realizar su trasplante se ubique en la misma dirección. De forma paralela, éstos se deben registrar en un listado haciendo hincapié en las especies con categoría de riesgo. También se deberá verificar que todas las plantas referidas en el listado de rescate se encuentren en condiciones que permitan su reubicación espacial. Posterior a la extracción se identificarán los individuos colocando en cada ejemplar una etiqueta de identificación.

- *Traslado de plantas con bolsas en camión.*

La forma de traslado de las plantas al lugar de acopio o sitios de revegetación se llevará a cabo, de acuerdo con la siguiente técnica.

Al acomodar los ejemplares vegetales, se procurará que exista un espacio suficiente, que permita su mejor estivado; procurando que con el movimiento del vehículo las plantas no se muevan; asimismo, no estibar más de dos niveles; además, de cuidar que el tallo y las hojas no sufran dobleces o quebraduras. En este caso sólo se debe cuidar que las plantas queden bien acomodadas y tengan el menor movimiento posible, además de procurar que el traslado se efectúe en el menor tiempo posible.

Plantación de árboles y arbustos.

- *Apertura de cepas*

Las dimensiones de la excavación de la cepa serán de 0.40 a 0.60 m más amplias que el ancho del cepellón, y con una profundidad al menos 0.05 m más profunda que la altura del cepellón, para garantizar un mejor desarrollo de la raíz.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Al extraer el suelo producto de la excavación de la cepa, éste deberá ser separado en dos partes: superficial (más fértil) y profundo (menos fértil).

La utilización de los implementos básicos es muy importante para evitar un esfuerzo mayor en la plantación y asegurar la óptima ejecución de los trabajos. Para la apertura de cepas, se cuenta con la pala plantadora, diseñada para llevar a cabo con mayor eficiencia esta actividad. Tiene las características ergonómicamente para facilitar el trabajo del plantador.

Esta herramienta, tiene dos soportes o apoyos en ambos lados de la hoja, que permiten que el trabajador apoye el pie y aplique todo el peso del cuerpo para que la hoja penetre verticalmente el suelo y facilite la conformación de una cepa, bien estructurada y firme.

El mango es resistente y reforzado, para soportar el peso del trabajador al hacer palanca para lograr la fractura del suelo. El asa tiene forma de "T", proporcionándole al trabajador facilidad para asir con seguridad y firmeza la herramienta, y para hacer palanca para lograr la fractura del suelo. La hoja es gruesa, cóncava, con base redondeada y filo, lo que le permite penetrar en el suelo con poca presión y le confiere suficiente resistencia para ser usada para excavar.

El uso de la pala para fracturar el suelo normalmente deja terrones que es necesario romper con la misma pala para lograr una casilla con suelo mullido para la instalación de la planta.

- *Plantación permanente*

Antes de colocar la planta, se deberá dar un riego pesado a la cepa, preferentemente una hora antes de la plantación. Obviamente durante la temporada de lluvias y en terrenos húmedos, esta actividad puede omitirse, no sin antes asegurarse que la construcción de la cepa, no se anegará durante o previamente a la plantación.

En caso de que las plantas tengan cubierto el cepellón con plástico o un material no biodegradable, éste será cortado y retirado antes de ser establecido en su lugar de plantación. En caso de que, para su producción en vivero, o el transporte desde el sitio de rescate en su caso se hayan utilizado bolsas biodegradables, la planta puede ser planta sin retirar la bolsa.

En el caso de terrenos muy arenosos, es posible que se requiera un mejoramiento de tierra, y alternativamente según necesidades se aplicará una capa de composta o humus.

Antes de introducir la planta en la cepa, se podarán en su caso, las raíces que sobresalgan del cepellón. En caso de arbusto o árbol (con todo y cepellón) se colocará en posición vertical al centro de la cepa, procurando que el tallo quede hundido de 0.05 a 0.07 m, con relación al terreno natural.

Una vez que el árbol esté dentro de la cepa, se depositará primero la tierra más fértil y se compactará ligeramente, luego se rellenará la cepa con el resto de la tierra e igualmente se compactará ligeramente.

En caso de aquellos especímenes que por su altura o peso de la copa así lo requieran, para mantener el arbusto o árbol en posición vertical se colocará un tutor (antes de establecer el árbol para evitar dañar las raíces).

A efecto de retener el agua durante los riegos (en temporada de estiaje) y que ésta sea aprovechada por las raíces, se hará un cajete de 0.10 m de alto. El cual se ejemplifica de forma esquemática en la figura.

Durante el proceso de plantación se tendrá especial cuidado de no cometer los siguientes errores de plantación:

- ⊕ No retirar del cepellón, el plástico en el que se envuelve si este fuera no biodegradable.
- ⊕ Excavar una cepa profunda que supere en mucho el alto del cepellón e impida la aireación de las raíces.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

- ⊕ Excavar una cepa demasiado pequeña que beneficie la erosión del cepellón y consecuentemente a la desecación de las raíces superiores.
- ⊕ Cubrir el tallo con tierra, puesto que se impide el acceso de agua y genera problemas fungosos (pudriciones).

Propuesta de acciones para el albergue temporal y rehabilitación de especies rescatadas.

Una vez retiradas las especies del sitio intervenido, se procede a resguardarlas, protegerlas y conferirles el tratamiento adecuado para su reintegración a los ecosistemas o sitios de ubicación finales.

Medidas para garantizar la sobrevivencia de los ejemplares rescatados.

Para garantizar la sobrevivencia se proponen 3 acciones principales:

- 1) Destinar un resguardo provisional para la protección, adaptación y cicatrización de raíces, regularmente puede ser un "tejado" acondicionado.
- 2) Acondicionar un vivero para su cuidado, tratamiento y readaptación de especies vegetativas.
- 3) Reposición de individuos de viveros forestales o profesionales, siempre y cuando se disponga de las especies requeridas.

Estas acciones deben estar respaldadas con el trabajo de especialistas en la materia.

Resguardo provisional.

Se construye o acondiciona en las áreas intervenidas con obras o actividades, regularmente son construcciones provisionales.

Los elementos que debe considerar el sitio de resguardo:

- Ventilación.
- Protección de roedores, insectos y otras plagas.
- Protección sobre vandalismo y actos irresponsables.
- Amplitud de espacio.
- Orden en espacios y facilidad de maniobras y manipulaciones.
- Capacidad para albergar el total de las especies rescatadas.

Vivero.

Realmente la construcción del vivero se considera como una necesidad para la recuperación de especies dañadas y la propagación de esquejes.

Esto es, que mientras que una brigada hace la recolección, otra está preparando las cepas en el área de vivero temporal o en el mejor de los casos en los sitios definitivos en el sitio de reubicación liberado. La brigada que hace el rescate o recolección es auxiliada por una brigada de transportación, que lleva la planta a los sitios temporales o definitivos de revegetación. La que realiza la transportación podría incluso ser la misma que realiza la plantación, según las distancias a recorrer para estas acciones.

Para iniciar la revegetación de las áreas definitivas de las áreas de reubicación, se requiere que éstas estén totalmente concluidas y liberadas.

Se ubicarán viveros provisionales, en donde se conservarán aquellas especies rescatadas que hayan sido dañadas durante su rescate, para su posterior trasplante.

Para la realización del rescate de vegetación es necesario ubicar un sitio adecuado para la habilitación de un vivero provisional que servirá para agrupar a las plantas dañadas donde puedan recuperarse y mantenerse en buenas condiciones hasta el momento de colocarlas en su lugar definitivo. Las características principales que debe presentar son:

- ⊕ Presentar sitios con sombra de 50 a 75% así como espacios soleados.
- ⊕ No ser un sitio inundable.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

- ⊕ Encontrarse cerca de alguna fuente de abastecimiento de agua dulce.
- ⊕ Encontrarse libre de vegetación herbácea y arbustos pequeños.
- ⊕ Encontrarse cerca de un sitio donde se pueda acopiar tierra fértil y otros insumos.
- ⊕ Encontrarse alejado de las obras para evitar el daño de los ejemplares por tránsito de personas y arrastre de materiales.

La construcción de un vivero no necesitaría de gran obra civil y solamente se constituiría en un espacio de dimensiones variables según se requiera, con piso de tierra, estructura de madera o alternativamente con perfiles tubulares o estructurales de PVC o PTR y empleando como cubierta, tela de malla sobre al 30-50%. Un ejemplo de este tipo de viveros se muestra en las siguientes fotografías.

De forma resumida se propone las siguientes acciones:

1. Rescatar especies mediante su trasplante y reubicación a un área con condiciones similares al del sitio de origen.
2. Colectar semilla de especies de importancia ecológica y donarlas a un organismo no lucrativo.
3. Propagar especies mediante la reproducción con esqueje o brazo para reintegrarlas al sitio de reubicación o, en su caso, donarlas a organismos no lucrativos.

Por lo anterior, se sugiere que el vivero se localice dentro del área de proyecto donde puedan permanecer las plantas por el periodo necesario sin ser afectadas por el desarrollo de las actividades de desmonte y/o preparación del sitio, en caso de que lo anterior no sea posible, se ubicará en zonas donde haya un ambiente similar a su lugar original para asegurar su sobrevivencia.

El trabajo en el vivero consistirá en embolsar y ordenar las plantas rescatadas dañadas, regarlas, para promover el crecimiento de las raíces, aplicarles fertilizante foliar para fortalecerlas, limpiar las bolsas de malezas que compiten por los nutrientes, podarlas, retirar los individuos muertos y vigilar su estado de salud en general.

El tiempo de permanencia de las plantas dañadas en el vivero se determinará en función del avance de la obra. El vivero tendrá funciones adicionales para actividades de propagación por semillas y por vástagos.

Una de las alternativas que se proponen es mantener las plantas en un vivero fuera del área de proyecto para su cuidado y mantenimiento mientras se considera oportuno su reubicación o reintegración a las áreas de proyecto.

Viveros profesionales o comerciales.

Es conveniente realizar una búsqueda e inventario de viveros disponibles en la región; así como establecer un listado de especies, características y costos. Esto en caso de que se requiera reponer individuos para lograr la meta de sobrevivencia.

Medidas emergentes para corregir una sobrevivencia menor al 80% de individuos rescatados.

Las medidas emergentes para lograr la sobrevivencia objetivo son las siguientes:

- a) Compra de individuos en viveros comerciales para la reposición de las especies que no logren el objetivo de sobrevivencia.
- b) Reproducción adicional de especies, mediante recolecta de semilla o reproducción vegetativa. Esto en la cantidad suficiente para cumplir las metas de rescate.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

VI.3.2. Programa de rescate y reubicación de fauna

La fauna es uno de los componentes del ambiente que interactúa con los demás elementos constitutivos para mantener la vida en la tierra y de manera más particular, de un ecosistema.

Para realizar una evaluación del ecosistema, respecto a su fauna, se requiere rigurosa secuencia metodológica y conocimientos previos de su diversidad, que pueden ser obtenidos de consulta bibliográfica, de expertos, estudios académicos, estudios justificativos para la declaratoria de áreas naturales protegidas y otros estudios bióticos realizados por organismos gubernamentales, como la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

La metodología para el estudio de fauna difiere entre autores e investigadores y su resolución se encuentra en función del tiempo efectuado para efectuarlo, el comportamiento y desarrollo de las especies y las poblaciones de fauna de un ecosistema dado, así como la forma de hacerlo.

El tiempo necesario para realizar un estudio de fauna, debiera ser de un año o más, ya que el comportamiento y desarrollo de los animales presenta variaciones en las diferentes estaciones del año; aunque esta condición en un peritaje o estudio de impacto o daño ambiental, pocas veces se da, debido a que se exige legal y administrativamente menos tiempo para su elaboración.

Establecer un tiempo mínimo adecuado para realizar el estudio de fauna no se puede determinar, pues en caso de hacerlo, resultaría polémico o cuestionable, por lo que éste se deberá establecer de acuerdo con las técnicas para efectuarlo, a la información de estudios previos, al conocimiento técnico del especialista, al estado del ecosistema involucrado y la disponibilidad de información de otras fuentes.

Para la evaluación de la fauna es importante tener claro el significado de los siguientes conceptos:

Criterios para determinar y seleccionar las especies sujetas de rescate y reubicación.

En un ámbito ideal, la premisa es rescatar al total de los animales presentes en el área a intervenir, sin embargo, existen factores que hacen difícil esta tarea; de ahí que se busque el rescate de la mayoría de los animales posible, iniciando con los que se encuentran en estado de riesgo y los de lenta movilidad.

La importancia de la especie es un factor de peso para su rescate; de entre los criterios para valorar dicha importancia se tiene:

Vulnerabilidad de la fauna y su medio.

Las especies silvestres son vulnerables a cambio o afectaciones a su hábitat que pueden alterar su desarrollo e incluso disminuir sus poblaciones y ponerlas en riesgo.

Los factores que afectan de manera relevante son, entre otros: Contaminación atmosférica, contaminación del agua, destrucción del hábitat, caza, comercio de especies y desarrollos urbanos o industriales.

Acciones de manejo de fauna.

Estas acciones están encaminadas a reducir al máximo posible el daño a la fauna por el desarrollo del proyecto, así como a establecer las bases para su protección en la operación del proyecto, al menos por el periodo de transición y cambio de condiciones ambientales que ocasiona el desarrollo de la nueva actividad. Esto tratando de identificar los factores relevantes que deben cuidarse para dar continuidad al desarrollo adecuado de las poblaciones de animales silvestres.

Para la protección y conservación de la fauna se visualizan 3 acciones principales.

1. Manejo de fauna (ahuyentamiento y extracción de individuos).

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

2. Adecuación del ecosistema.
3. Interacción de actividad-fauna.
4. Manejo de fauna.

El manejo de fauna considera el determinar las especies y su distribución para establecer la forma y temporalidad de protección. Regularmente se consideran acciones específicas de rescate y reubicación, ahuyentamiento y conservación y protección de animales, teniendo recurrencia los de gran dinamismo, como las aves, que pueden continuar su desarrollo en el predio o su área de influencia, después de las primeras etapas de proyecto.

Las acciones que se contemplan de manejo de fauna son: rescate, ahuyentamiento y conservación y protección en sitio. El último es conveniente cuando, posterior a las obras y ya en el desarrollo de la actividad de que se trate, las poblaciones o parte de estas continúan su desarrollo en el área de proyecto o influencia; es importante considerar que no siempre se logra mantener condiciones adecuadas para el desarrollo adecuado de la fauna, posterior a las obras civiles del proyecto.

En esta clasificación también se incluye la adición de señalética, estructuras para pasos de fauna o protección de nichos o instalación de dispositivos o aditamentos auxiliares para el desarrollo de la fauna.

Técnicas propuestas para ahuyentar fauna en la ruta del trazo.

Dentro de las acciones para el manejo de fauna se tiene el ahuyentamiento de la fauna, como a continuación se describe.

Medidas de amedrentamiento.

Repelentes auditivos para aves y mamíferos.

Se contará con dispositivos electrónicos (ahuyentadores de fauna mediante sirenas de alta y baja frecuencia), o el encendido de bocinas con ruidos especiales, cuando la fauna silvestre objetivo entra en el área afectada.

Se emplearán sirenas con diferentes frecuencias a lo largo del proyecto, con la finalidad de ahuyentar o amedrentar tanto a aves, como mamíferos; planteando se realice en diferentes zonas y horas del día, y por lo menos quince días antes de que se "peine" la zona en busca de fauna, ya que en el caso de especies de lento desplazamiento (anfibios, reptiles y roedores), si no han sido desplazadas por la modificación al hábitat, entonces será necesario capturar a los ejemplares y reubicarlos en los sitios propuestos.

Asimismo, se dotará se silbatos a los brigadistas de rescate, de tal forma que, durante las actividades de modificación del hábitat y captura de fauna, utilicen los silbatos para ahuyentar la fauna presente.

Para este caso en particular, no se considera modificaciones al ecosistema que promueva el desplazamiento de la fauna o que evite su regreso; en cambio, con la restauración ecológica que se propone se busca restaurar el hábitat susceptible a afectación por la realización de las obras.

Métodos para evaluar la migración de individuos ahuyentados de la zona de proyecto.

Se considera llevar un registro de los individuos ahuyentados, sin incluir en la bitácora, animales que se hayan desplazados fuera del área a intervenir pero que no se cuenta con evidencia.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Técnicas propuestas para captura, manejo y traslado de especies sujetas de rescate, con y sin estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Rescate de fauna (captura).

Premisas para protección de fauna.

1. Se realizarán recorridos de prospección a lo largo de transectos predeterminados para ubicar mediante banderillas y en coordenadas geográficas las zonas donde se encuentran ejemplares de fauna silvestre (nidos madrigueras o registros directos e indirectos (huellas, excretas, etc.)).
2. Tomar los datos de hábitat de origen donde proceden los organismos.
3. Se seleccionarán los sitios adyacentes donde se efectuará la reubicación de los organismos rescatados.
4. Se llevarán a cabo la asignación en los diferentes frentes de trabajo de personal capacitado en el manejo y protección de fauna silvestre, que en campo rescatarán los individuos de fauna presentes en el sitio que pudieran estar en riesgo por acciones del proyecto, incluidos los organismos de lento desplazamiento presentes, para posteriormente reubicarlos en áreas previamente seleccionadas. Este punto se contradice.
5. Se deberán realizar acciones para el ahuyentamiento y rescatar las especies de hábitos subterráneos y de lento desplazamiento. Cabe señalar, que este proceso de protección faunística deberá efectuarse antes de iniciar las actividades que pretendan la remoción de la cubierta vegetal para la realización de las diferentes obras de infraestructura.
6. Se pretende rescatar y proteger la mayor cantidad de ejemplares presentes en las áreas donde se construirán las obras.
7. En caso de encontrar algún sitio de anidación en el sitio del proyecto, se dejará que la especie cumpla con el ciclo reproductivo para posteriormente ser reubicadas las crías.
8. Se evitará jornadas de trabajo durante la noche para evitar entorpecer algunos ciclos y/o hábitos de algunas especies.
9. Queda estrictamente prohibido todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre, en los términos de la Ley General de Vida Silvestre.
10. El rescate de fauna silvestre será ejecutado por una empresa o personal especialista y capacitado para tal fin.
11. Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características. Así tenemos, por ejemplo, para el caso de reptiles se colocarán en costales para su traslado y evitar el daño a las personas; por su parte las aves se colocarán en jaulas, con los cuidados necesarios.
12. Realizar acciones concretas de acuerdo con la especie, las características de percheo y anidación que éstas presenten, además de considerar la eventual colecta de nidos y madrigueras. En caso de que, en recorridos previos, se visualicen zonas de percha o de anidación en árboles o arbustos, éstos se respetarán totalmente y, si es posible, se procederá a la reubicación de los nidos o madrigueras a otros árboles con condiciones similares de altura, diámetro y copa.
13. Se indicará al personal que labore en la obra que, al detectar la presencia de algún organismo de la fauna silvestre, le permita que se aleje a otro sitio, sin poner en riesgo su vida o la del organismo. Para ello, se le brindará información fidedigna de las especies venenosas o potencialmente peligrosas que habitan en la región, con el objeto de que se alejen de ellas si ocasionalmente llegaran a toparse con algún individuo de estas especies.
14. En los estudios previos no fue reportada la existencia de especies de serpientes, en caso de ser detectadas en la ejecución del proyecto, se contará con un especialista capacitado para capturar serpientes venenosas, provisto con la herramienta requerida para realizar en forma segura el manejo y la posterior liberación de este tipo de individuos.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Captura de fauna silvestre.

Antes y durante la preparación del sitio y construcción, se llevará una supervisión de estas etapas, con el objeto de verificar que acciones como el desmonte y despalme, se lleven a cabo de manera paulatina, permitiendo el desplazamiento de la fauna silvestre hacia sitios adyacentes.

Para especies de lento desplazamiento, o bien que se encuentren imposibilitadas de moverse por sus propios medios del sitio de proyecto, por tratarse de crías, en madrigueras, nidos o ejemplares heridos, se deberán implementar las acciones, que se mencionan a continuación:

MODIFICACIÓN DEL HÁBITAT.

Todos los animales dependen de alimento y abrigo, por lo tanto, el eliminar uno o los dos elementos les obligará a abandonar el área en la cual se encuentran. Este método de control, cuando puede ser utilizado, es el más deseable y generalmente con buenos resultados. En las áreas con mejor cobertura vegetal, de ser posible se programará la modificación al hábitat en fechas fuera de las épocas de reproducción. En las zonas conservadas, la modificación al hábitat se realizará en un sólo frente, dejando las noches sin actividad y de preferencia moviéndose de las zonas de menor hacia las de mayor densidad de vegetación, permitiendo con ello el desplazamiento de la fauna.

La modificación de hábitat significa cambiar el medio ambiente para hacerlo menos atractivo o inaccesible para la fauna silvestre.

Toda fauna silvestre necesita alimento, cobijo y agua para sobrevivir. Cualquier acción para reducir, eliminar o excluir uno o más de estos elementos, dará como resultado una reducción proporcional de la población de fauna silvestre.

Una vez que se ha realizado correctamente la modificación de hábitat, generalmente no es necesario hacerlo de nueva cuenta. Por otro lado, estos métodos de control son normalmente bien aceptados por el público y abate la necesidad de aplicar técnicas de acoso de fauna silvestre.

- *Mamíferos pequeños.*

Muchos roedores y pequeños mamíferos pueden ser motivados a abandonar el área en la que están, eliminando conjuntos de arbustos, malezas, pilas de leña y otros residuos, con lo que se logra hacer poco atractivo el lugar para estos animales.

A lo largo de la trayectoria de la vialidad, se identificó la presencia del roedor conocido en la región como rata de campo (*Neotoma mexicana*), el cual vive en colonias subterráneas. Por lo que en caso de localizarse estas colonias, se deberá modificar su hábitat.

- *Mamíferos medianos.*

En el caso de mamíferos de talla mediana y grande, lo más recomendable es inducir el abandono de madrigueras, las cuales pueden localizarse por la presencia de huellas y evidenciándose por la presencia de pelos alrededor de la entrada, huellas frescas y restos de presas. Una vez localizada la madriguera, se procede a excavar para ampliar la entrada, teniendo cuidado de no caer o de contraer ectoparásitos, esto con la finalidad de que la abandonen.

- *Aves.*

En cuanto a aves, lo más factible, es alterar las áreas de reposo donde éstas se posan, de manera que resulten menos atractivas. Esto puede lograrse podando los árboles presentes en la zona del proyecto, para finalmente despejar toda el área de vegetación que sea utilizada por las aves.

- *Reptiles.*

Por último, para los reptiles lo más indicado es eliminar del área que ocupará el proyecto, restos de alimentos y elementos de refugio, mediante el corte de la hierba, remoción de pilas de leña, basura

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

y desperdicios, pero, sobre todo, de acumulaciones de piedras y otros materiales, troncos y restos de madera.

- *Cubierta vegetal y sitios de cobijo.*

La fauna silvestre necesita un sitio para descansar, posarse, refugiarse y reproducirse. Las aves, usan la vegetación densa para encontrar cobijo. Muchos problemas de aves pueden resolverse eliminando la disponibilidad de estas áreas, ya sea a través de su remoción o exclusión. El tipo de vegetación y programar la poda que sea apropiada, de acuerdo con las condiciones de crecimiento y la fauna silvestre presente en la localidad.

Los principios por seguir son el uso de vegetación y un régimen de poda que no permita la presencia de roedores o la producción de semillas, forraje o insectos atractivos para las aves.

Manejo de ejemplares capturados.

Considera identificar el comportamiento humano, principalmente del personal que se adiciona con el proyecto y la relación o interacción que se tiene con los animales silvestres, para asegurar el desarrollo adecuado de la fauna, aún con la presencia humana.

El siguiente plan contempla las siguientes acciones para establecer una relación armónica fauna-actividad que se desarrolla.

- A. Prohibición a empleados de dañar la fauna o verter residuos en el área de influencia del proyecto.
- B. Denunciar actos vandálicos que pudiesen dañar a la fauna o flora del área de proyecto.

Anfibios y reptiles.

Para la captura de reptiles se tiene el siguiente procedimiento.

- Una persona presionará al organismo contra el suelo, con ayuda del gancho herpetológico, de tal manera que la serpiente quede inmovilizada.
- Hecho lo anterior, la segunda persona sujetará con la mano y con ayuda de guantes gruesos de carnaza, la cabeza de la serpiente, rodeando la cabeza con el dedo pulgar y en sentido contrario los demás dedos; en tanto que la otra mano se colocará en la misma posición, bajo la mitad del cuerpo.
- Al verse atrapada, la serpiente se moverá violentamente, por lo que se deberá sujetar fuertemente, además excretará parte de sus heces fecales, las cuales contienen una sustancia que le infiere un olor a almizcle (parecido al del zorrillo), que en ocasiones ahuyenta a sus depredadores, por lo anterior el colector no se debe amedrentar y no deberá soltar al organismo.
- Una vez sujeta la serpiente, ésta se colocará en un costal de manta gruesa, el cual sujetará la persona que tenía el gancho, abriendo este para meter la serpiente con mucho cuidado.
- Primero se meterá el cuerpo de la serpiente en el costal y se soltará la mano que contiene el cuerpo; posteriormente la mano que contiene la cabeza, se introducirá dentro del costal; una vez dentro, por la parte de afuera del costal, se sujetará la cabeza de la serpiente, de esta forma se podrá soltar la mano que se encuentra en el interior, para posteriormente cerrar el costal con ayuda de un cordel corredizo.
- Se recomienda utilizar un costal de manta gruesa y con cordel corredizo por cada ejemplar.
- Los sacos se colocan dentro de una caja de madera y con paredes de malla. Posteriormente, la serpiente podrá salir del saco, aunque permanecerá contenida en la caja. Con este método, que puede permitir la observación directa de la serpiente, es posible identificar sus características específicas, determinar si es venenosa o no y dentro de la misma caja trasladarla a otro sitio.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Se recomienda utilizar un costal de manta gruesa y cordel corredizo por cada ejemplar. Asimismo, usar guantes de carnaza durante la liberación de serpientes. Para el caso de las serpientes pequeñas y medianas, estas se capturan con la ayuda de ganchos herpetológicos, con los cuales se mantiene, mediante una presión ligera, la cabeza de la serpiente contra el suelo, y se utilizarán dos personas para llevar a cabo esta técnica.

Se deposita en una bolsa de tela, introduciendo primero la parte posterior, el saco debe torcerse, doblarse y amarrarse en el extremo.

Para grandes serpientes ágiles y particularmente peligrosas, se requiere un aparato de contención, que consiste en una correa que se hace deslizar dentro de dos sujeciones, y unas pinzas de presión sólidas que son fijadas por detrás de la cabeza de la serpiente, y en este momento, manteniéndose siempre a una buena distancia de la cabeza de la serpiente, se tira de la correa, apretándola, evitando presionar demasiado para no herir al animal, pero oprimiendo sin embargo, lo suficiente para mantenerlo correctamente, puesto que el menor error puede herir o matar al organismo.

Una vez capturada la serpiente, será colocada en una caja de madera con paredes de malla fina (ejemplo de 100 X 60 X 50 cm), el ejemplar se dejará caer dentro de la caja, mientras otra persona cerrará con cuidado la puerta de ésta y trasladar el organismo al sitio de reubicación elegido.

Para el caso de anfibios, se procede a identificar cuerpos de agua, corrientes, "lodazales" y otras áreas donde usualmente se desarrollan estos animales. Lo anterior para realizar una búsqueda y captura. Para el caso de cuerpos de agua, se emplean redes especiales.

Mamíferos pequeños y/o de hábitos cursoriales.

La búsqueda e identificación de huellas nos permitirá determinar la presencia de una especie sin necesidad de que ésta sea vista en forma directa. Otros rastros que ayudan a determinar la presencia de ciertas especies son las madrigueras, comederos, huesos, heces fecales y marcas de orina. También es importante la identificación de sonidos y vocalizaciones de las diferentes especies.

Previo al desarrollo de la obra, se realizarán recorridos en sitios con vegetación natural que posteriormente será removida, esto con la finalidad de localizar madrigueras de mamíferos.

Se utilizarán técnicas de rastreo (Aranda, 2000), para identificar madrigueras y asegurar con ello la captura de ejemplares, una vez identificada la especie que ocupa dicha madriguera, se procede a emplear métodos estándares con el fin de no dañar a los individuos capturados; trampas Sherman para roedores; trampas Tomahawk para mamíferos de pequeña y mediana talla (Romero-Almaraz et al. 2000).

El rastreo es un valioso método para detectar todo vestigio, señal o indicio que dejan los mamíferos durante sus actividades, además de residuos de comida, caminos, huellas, excretas, etc. Todo aquello que nos ayude a localizar madrigueras, ya sea para colocar la trampa y capturarlo o excavar para propiciar su abandono.

A continuación, se describen algunas técnicas de trampeo para la captura de mamíferos en madrigueras.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Técnicas de captura de mamíferos.

Para su correcto manejo, los mamíferos se clasificarán en mediano y pequeños.

Macromamíferos.

Los macromamíferos son los de gran tamaño que pueden ser identificados a simple vista, generalmente resulta complicado encontrarse con este tipo de mamíferos, por lo que para su reconocimiento se recurrirá a dos técnicas: la observación, búsqueda e identificación de huellas y otros rastros y las posibles observaciones directas a través de recorridos por transectos predeterminados. Por lo general este tipo de fauna mayor se aleja conforme avanza la obra, debido al ruido y a la actividad humana.

Mamíferos medianos.

Para el caso de mamíferos, los ejemplares de mediano tamaño serán manejados mediante las siguientes técnicas:

Utilización de redes de hilo nylon de 4 m de diámetro, con abertura de malla de 2". Estas se utilizarán para inmovilizar a los ejemplares de tamaño pequeño (ardilla), cerrando la red y sujetándolo enseguida con ayuda de guantes de carnaza. Los ejemplares serán puestos en jaulas, para su traslado a sitios adyacentes.

Utilización de ganchos, para el manejo de mamíferos medianos (zorrillo, tejón). Este instrumento es el más utilizado para el manejo de animales medianos, debido a su facilidad en la manipulación de los ejemplares sin riesgo del personal.

Cable fuerte de acero cubierto con plástico para capturar al animal, se puede fijar en la posición por medio de un mango con acción de torsión. Técnica de manejo de mamíferos medianos, utilizando gancho de contención.

Los mamíferos medianos, también pueden ser atrapados mediante trampas Tomahaw. Se utilizarán un total de 20 trampas para la brigada. Estas se repartirán en transectos dentro del predio en sitios donde se haya identificado previamente la presencia de mamíferos medianos. Cada transecto tendrá una longitud de 50 metros dentro de los cuales se colocará una trampa cada 10 metros. Esto con la finalidad de cubrir la mayor cantidad de superficie. Las trampas tendrían un tiempo de permanencia de tres días. Las trampas contarán con un cebo de mezcla de plátano, mantequilla de cacahuate y esencia de vainilla. En algunas trampas se colocará sardina o distintos frutos de la región.

Las trampas Tomahaw son rectangulares, de reja de alambre y pueden ser plegadizas; su sistema es parecido al de las trampas Sherman y se utilizan generalmente para capturar mamíferos de talla mediana. Se utilizarán cebos de olores fuertes como sardina, atún o tocino, y se ubicarán cerca de madrigueras, con la finalidad de aumentar el éxito de captura.

Micromamíferos.

Para mamíferos pequeños (roedores) se utilizarán trampas tipo Sherman plegadizas, las cuales se colocarán cerca de troncos, rocas, entre la vegetación, en la entrada de madrigueras, oquedades de árboles, y otros sitios potenciales. Las trampas se cebaron con una mezcla de avena y vainilla que fueron colocadas al atardecer y revisadas al día siguiente. Es importante comentar que con este método el animal queda atrapado vivo sin sufrir daños,

Nidos y polluelos de aves.

Aves.

Para este grupo de vertebrados terrestres, se estima que, debido a su capacidad de volar, pueden retirarse y/o escapar ante un peligro cercano; por lo tanto, la presencia de la brigada, el empleo de silbatos y la modificación al hábitat, las amedrentarán.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

En caso necesario, para la captura de aves se podrán emplear las siguientes técnicas.

Rescate de nidos con polluelos o huevos.

Previo al desarrollo de la obra, se realizarán recorridos en sitios con vegetación natural que posteriormente será removida, esto con la finalidad de localizar nidos con presencia de polluelos o huevecillos de aves. Las acciones previstas para el rescate de nidos se indican a continuación:

1. Para el desarrollo de la actividad, contar con el apoyo de un biólogo especializado en avifauna, que defina manejos particulares a los nidos o huevos encontrados, según la especie que corresponda.
2. Verificar con la ayuda de trabajadores la presencia de nidos con huevos o polluelos, para ser reubicados; nidos vacíos no serán rescatados.
3. Una vez identificado el nido sobre el árbol o arbusto se procede al retiro con parte de la rama en la que se localiza; en árboles grandes lo realizará un operario empleando la técnica de trepar al árbol.
4. Se retira el nido con parte de la rama donde se ubica, reubicándolo en árboles similares cercanos.
5. Verificar que el ave madre regrese al cuidado de los polluelos o huevecillos.
6. Para evitar el rechazo de los polluelos o huevecillos por parte del ave madre, se deberá evitar tocarlos directamente con la mano para no impregnar su olor.
7. No se podrá realizar el derribo del árbol o arbusto hasta tanto no se haya realizado en él la actividad relacionada con los nidos de aves.
8. Llevar el registro del rescate de nidos con huevos o polluelos.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

VI.3.3. Programa de restauración ecológica.

El uso de suelo y vegetación que encontramos en el sitio del proyecto corresponde a Matorral desértico micrófilo, por lo cual se considera que las siguientes actividades son técnicamente viables de ejecutar en el sitio del proyecto para lograr una restauración exitosa.

1. Reforestación con especies arbóreas nativas que se encuentran actualmente en el sitio del proyecto
2. Estabilización de taludes por medio de:
 - Siembra de pasto
 - Arrope de suelo con colocación de material triturado producto del desmonte, combinado con el suelo de despalme.
3. Mantenimiento del derecho de vía.

La distribución de las actividades se propone en el derecho de vía a excepción de la reforestación con especies arbóreas, las cuales se colocaran en el último metro del derecho de vía, así mismo la estabilización de taludes y el mantenimiento del derecho de vía serán en la totalidad del derecho de vía.

El desglose de la metodología por cada una de las cuatro actividades se presenta a continuación.

Actividad No 1. Reforestación con especies arbórea nativas

La reforestación que se propone colocar será en el último metro del derecho de vía, lo cual no limitará las actividades de mantenimiento de la zona federal y se propicia colocará de manera lineal con una separación de 50 metros cada árbol, obteniendo una densidad total de 360 individuos (180 por cada lado de derecho de vía)

Para llevar a cabo la elección de las especies a reforestar, se consideran las mismas especies que se encuentran actualmente en el sitio del proyecto, para lograr la recuperación de los servicios ecosistémicos y genere belleza escénica para mejorar la calidad del paisaje.

Al considerar las mismas especies arbóreas que se encuentran en el sitio del proyecto, se tiene garantizada la adaptabilidad y tendrán mayores posibilidades de sobrevivencia bajo las nuevas condiciones.

Manejo técnico para la reforestación.

Se considera el empleo de especies nativas, resistentes y adecuadas al sitio del proyecto, favoreciendo la sobrevivencia y adaptabilidad al sitio los cuales serán adquiridos en viveros locales y especializados.

La ejecución de las actividades de reforestación será realizada bajo la coordinación de un especialista para garantizar el éxito de la forestación, usando la técnica de cajete común agregando acolchado con materia orgánica producto del desmonte.

Suministro de planta

La calidad de la planta es uno de los factores que condicionan el éxito de la reforestación. Una ventaja económica que se obtiene al utilizar germoplasma de calidad (especie y procedencia apropiada al sitio y semilla fisiológicamente vigorosa) es que al producir la planta no hay necesidad de resembrar y al momento de la reforestación, aumenta la probabilidad de sobrevivencia de la planta en el sitio; por lo cual el uso de germoplasma forestal de calidad representa un ahorro económico en los procesos de producción de planta y la reforestación.

Por lo anterior, se abastecerá la planta en viveros comerciales establecidos en los alrededores del sitio del proyecto, buscando ejemplares con buen estado fitosanitario y con la altura adecuada,

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

dichas especies se trasladarán al sitio del proyecto, sin olvidar que la forma en que será transportada la planta al sitio de plantación es un factor que repercutirá en el establecimiento de la misma.

Antes del traslado al lugar definitivo, se debe realizar una selección del material para utilizar únicamente plantas cuyas condiciones físicas, fisiológicas y genéticas hagan más probable su supervivencia y sano crecimiento. En este proceso se debe considerar: las dimensiones señaladas, sanidad, tronco vigoroso, follaje sano, raíces abundantes y bien distribuidas, con una sola yema terminal. Los individuos que no cumplan estas condiciones deben ser rechazados.

Para el traslado de la planta se tomará una serie de recomendaciones para lograr que la planta, al ser llevada al sitio final de plantación y llegue en condiciones óptimas para ser establecida. Para prevenir posibles daños se recomienda seguir las siguientes indicaciones:

- Para el transporte de la planta de vivero, de preferencia se deben utilizar vehículos cerrados o trasladar a la planta debidamente cubierta con malla sombra para protegerla de la turbulencia del aire y la insolación, factores que puedan provocar intensa deshidratación e inclusive la muerte de la planta.
- La planta en bolsa de plástico se dispone en cajas, las cuales se recomienda sean colocados en pisos que previamente se habrán de acondicionar en el vehículo, ya que al transportar la planta a granel ocurrirá un elevado daño y mortalidad, producida por rupturas del tallo, aplastamiento de la planta, pérdida del sustrato, entre otros daños.
- Nunca se debe mover planta tomándola del follaje, sino del cepellón.
- Para evitar que los costos de transporte se eleven, lo ideal es que el traslado no debe ser superior a 50 ó 60 km del vivero, tomando en cuenta las recomendaciones de calidad de la planta.

Preparación del terreno

De manera previa a las labores de reforestación, se debe realizar la preparación del sitio (derecho de vía), por medio de la colocación de materia orgánica producto del desmonte y despalme, lo cual servirá para arropar el suelo, estabilizar los taludes y agregar materia orgánica al sitio, así modificar factores desfavorables del terreno y facilitar los procedimientos de establecimiento para la restauración ecológica favoreciendo la retención de humedad, drenaje y disminuyendo la erosión. Por lo anterior se recomienda desarrollar los siguientes puntos:

1. Delimitación y cercado de las superficies a reforestar que así lo requieran.
2. Previo al inicio de actividades se realizará la delimitación de las áreas propuestas para las actividades de reforestación a fin de cumplir con la meta propuesta.

Establecimiento de la plantación

Es importante considerar la experiencia en actividades de reforestación por parte del especialista y en caso de identificar deficiencias en alguno de los factores es necesario implementar acciones de capacitación práctica que ayuden a mejorar las actividades de reforestación.

El establecimiento de la plantación será mediante cepa común, que consiste en hacer una apertura de suelo de 40 cm de largo por 40 cm de ancho y 40 cm de profundidad, depositando a un lado de la cepa la tierra para tapar la cepa una vez colocado el árbol, además de colocar un acolchado de 5 centímetros de espesor que se componga de materia orgánica producto del desmonte, sin tapar o enterrar el cuello de la raíz para evitar pudrición del tallo.

Al momento de la plantación hay que tener las siguientes consideraciones:

1. Previo a la plantación, si es necesario se recomienda hacer una poda de raíz, recortando las puntas para evitar que se doblen y crezcan hacia arriba o en forma circular. Si se poda la raíz es necesario podar un poco el follaje lateral para compensar la pérdida de raíces y evitar la deshidratación de la planta en tanto se arraiga en el terreno.
2. Se quita el envase sin dañar la raíz (retirar el envase de plástico de la planta).

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

3. Después de haber colocado la planta, se rellena con tierra, se compacta la tierra de tal forma que no quede tan fuerte para permitir la aireación y drenaje en el suelo, finalmente se coloca un acolchado de 5 centímetros.
4. Se recomienda apisonar ligeramente el suelo para que no queden espacios de aire en la cepa y evitar la deshidratación de la raíz de la planta, ya que desde su extracción del vivero hasta la plantación está sujeta al estrés físico por el traslado.
5. Coloque tutores si es necesario, si el árbol creció y se transportó apropiadamente del vivero, en la mayoría de los casos no es necesario, sin embargo en sitios con presencia de vandalismo se recomienda esta actividad. Si se realice el tutoreo como apoyo, dos tutores amarrados con un material biodegradable, flexible y holgado mantendrán al árbol derecho, proporcionando flexibilidad y minimizando los daños al tallo, removiendo los tutores y amarres después del primer año del crecimiento.
6. Una vez colocado el árbol en su sitio definitivo, se realizará un riego, el cual ayuda a apisonar el suelo en la cepa y brinda humedad para disminuir el estrés sufrido por el traslado, se recomienda realizar riegos de manera semanal durante los tres primeros meses para mantener la humedad en el suelo, sin exceder los riegos ya que demasiada agua provoca que las hojas se marchiten y caigan.

Mantenimiento de plantas (riego, control de maleza, poda, fertilización).

Las actividades que corresponden al mantenimiento de los individuos forestados corresponden principalmente a podas por saneamiento, control de malezas, fertilización y riesgos, como se describen a continuación:

- **Podas:** Las especies arbóreas son propensas a plagas y enfermedades, por lo cual se realizarán podas de saneamiento, si así lo requiere la planta, la cual consistirá en el retiro de las ramas secas, plagadas, dañadas, enfermas, rasgadas o afectadas mecánicamente, que ponen en riesgo la sanidad del espécimen o que representan un riesgo de contagio a ejemplares sanos.
- **Control de maleza:** El control de la maleza es recomendable para eliminar toda vegetación indeseable que limite su desarrollo. Este trabajo puede hacerse de manera manual o mecánica por medio del mantenimiento constante del derecho de vía, empleando diferentes tipos de equipo y herramientas. La maleza removida es susceptible de ser utilizada como arroyo para almacenar humedad.
- **Fertilización:** Solo en caso necesario, se recomienda usar fertilizaciones a base de abonos naturales o fertilizantes orgánicos tales como estiércol, gallinaza o composta. Los abonos naturales son más inocuos con el medio ambiente, aunque su disponibilidad es limitada para proyectos de grandes dimensiones.
- **Riegos:** Una vez colocada la planta se dará un riego inmediato y después se propone riegos de manera semanal durante tres meses y posterior a estos se realizarán solamente riegos de auxilio tres años posteriores al establecimiento de la reforestación, preferentemente hacerlo en las primeras horas de la mañana para evitar evaporación y marchitamiento por insolación en la planta, en época de lluvias se suspenderá el riego. Una vez pasado los 12 meses de establecida la reforestación, se considera que la planta se encuentra en condiciones de desarrollar su crecimiento de manera adecuada.

Reposición de planta muerta para mantener la densidad de plantación

Es importante señalar que las recomendaciones buscan el éxito de la reforestación, sin embargo se deben considerar medidas a ejecutar en caso que algún individuo arbóreo no sobreviva, por lo cual se deberá sustituir el individuo que no sobreviva con otro de la misma especie, asegurando como mínimo un ochenta por ciento de supervivencia, en apego al Artículo 123 Bis del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, garantizado el éxito de la restauración ecológica que favorecerán las condiciones ambientales del sitio del proyecto.

Actividad No 2. Estabilización de taludes

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Siembra de pastos

Se realizará la siembra de pastos, con semilla apropiada para la zona, esta se dispersará al voleo con una escarificación previa en los 14 metros del derecho de vía. Esta medida dependerá de manera directa con la disponibilidad de lluvia para asegurar su establecimiento.

También se le dará un riego ligero al momento de la siembra y durante los primeros meses de la siembra.

Arrope de suelo

El arrope de suelo será por medio de la colocación del material triturado producto del desmonte, en combinación con el suelo de despalme, obtenido durante la etapa de preparación del sitio.

Este material será colocado en la totalidad del derecho de vía, con la finalidad de incorporar materia orgánica al sitio, favoreciendo la reforestación con arbóreas; además que se reducirán residuos orgánicos para su aprovechamiento en las labores de restauración ecológica.

Actividad No 3.- Mantenimiento

Las actividades de mantenimiento se realizarán una vez concluidas las tres actividades mencionadas anteriormente y consisten en:

- Recorridos constantes en el área del proyecto para identificar la necesidad de mantenimiento del derecho de vía
- Aplicar riegos de auxilio en caso de sequía para evitar alta mortandad por sequía.
- Limpieza y retiro de residuos sólidos urbanos
- Deshierbe manual en caso de gran cantidad de maleza que pueda competir con los individuos establecidos.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

VI.3.4. Programa de obras para conservación y restauración de suelos.

Limpieza y restauración de superficies contaminadas con residuos sólidos, residuos de manejo especial y/o residuos peligrosos.

Una vez culminada la obra, se procede a realizar una limpieza completa de la carretera y derecho de vía, las acciones principales a realizar son:

- Retiro de instalaciones provisionales, junto con los materiales empleados (tejas, láminas, polines, tablas de madera, tinacos, letrinas, etc.).
- Desmantelamiento de almacenes de residuos peligrosos, urbanos y de manejo especial.
- Traslado y disposición de residuos remanentes en sitios autorizados.
- Retiro de aceites y combustibles remanentes.
- Saneamiento o manejo de sitios contaminados en caso de existir derrames o áreas contaminadas. Esto conforme a los protocolos establecidos por Ley y autoridades ambientales competentes.
- Retiro de despalle y escombro remanentes de la obra, mismos que se confinan o depositan en sitios con anuencia o autorizados.
- Retiro de varillas, mojoneras, cajones, cimbrado u otro material empleado en la obra y que haya permanecido aun con el término de la carretera.
- Retiro de envases, asfalto, escombro residual de la obra y confinamiento en sitios con anuencia o autorizados.
- Retiro de materiales de obra remanentes o sobrantes (arena, grava, tepetate, etc.).
- Limpieza general de la obra.

Identificación y delimitación de áreas donde será restaurado el horizonte orgánico del suelo y serán realizadas labores de descompactación, escarificación y/o acondicionamiento del sustrato para la forestación y/o reforestación de taludes.

Dentro del proyecto solo se considera el arroje de taludes con la tierra de despalle enriquecida con el desecho orgánico del desmonte. Considera solo el área ocupada por el talud del camino.

En el caso de la reforestación, solo se incluye la apertura del "cajete" y mejoramiento del suelo en el sitio de plantación de los individuos vegetales considerados para la reforestación.

El detalle del arroje de taludes se encuentra dentro del programa de Restauración Ecológica del sitio intervenido.

Construcción de terrazas de seto o cerco vivo, terrazas de formación sucesiva, terrazas individuales.

Sólo se considera para el proyecto el establecimiento de terrazas de formación sucesivas, aunque no en el área de trazo del proyecto, si no en el área propuesta para el efecto.

Las terrazas de formación sucesivas consisten en terraplenes que se forman por el movimiento del suelo entre bordos de tierra. Estos detienen el suelo que proviene del área entre terrazas, construyendo un canal de desagüe aguas abajo del bordo.

Los beneficios que se obtendrán con la obra propuesta son:

- Disminuirán la longitud de la pendiente, por lo tanto, la erosión laminar
- Interceptaran los escurrimientos superficiales
- Proporcionan la formación de terrazas
- Auxiliarán a la reforestación incrementando su sobrevivencia
- Retendrán el suelo
- Incrementaran la humedad

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Elementos de diseño para las terrazas de formación sucesivas

El proceso de diseño de construcción de terrazas de formación sucesivas consta de las siguientes actividades:

- Medir la pendiente del terreno
- Determinar el intervalo vertical y horizontal
- Construir las terrazas de formación sucesiva
- Compactar el bordo
- Realizar la reforestación propuesta con especies arbóreas.

Proceso de construcción

El proceso de construcción consiste en la ejecución de los siguientes pasos:

- **Primer paso:** la formación de la terraza inicia con la construcción de un bordo a través del uso de maquinaria, equipo de tracción animal en forma manual (con pico y pala) o de manera combinada, de acuerdo con las condiciones de cada lugar y los recursos disponibles destinados a la actividad.
- **Segundo paso:** la profundidad y el ancho de corte dependerán de la profundidad del suelo y de la pendiente del terreno
- **Tercer paso:** La formación del bancal se logra con el arrastre del suelo comprendido entre bordos y zanjas y sobre-elevando contantemente el bordo de contención; en el caso de terrenos forestales se formarán el bordo y el canal de desagüe para reforestar
- **Cuarto paso:** Realizar las actividades de reforestación con las especies y densidad propuestas que permitan estabilizar el bordo y propiciar la regeneración del uso de suelo.

Distribución

La distribución de bordos para terrazas de formación sucesiva en una hectárea con pendiente de 8% debe ser, en promedio, de 20 metros entre bordos

Recomendaciones

- Se recomienda aplicar esta obra en terrenos de más de 5% de pendiente y hasta 35%
- La construcción de terrazas de formación sucesiva es factible bajo cualquier régimen pluviométrico debido a que el bordo se puede construir a nivel o considerando una pendiente de desagüe
- Podría combinarse esta práctica con otras acciones de protección, conservación y restauración de suelos como: reforestación, acomodo de material vegetal en curvas de nivel, presas de control de azolve, terrazas individuales, zanjas trincheras, entre otras.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

VI.3.5. Programa de reforestación.

Se considera el empleo de especies nativas y tolerantes a las condiciones áridas del ecosistema favoreciendo la sobrevivencia y adaptabilidad los cuales serán adquiridos en viveros locales y especializados.

La ejecución de las actividades de reforestación será realizada bajo la coordinación de un especialista para garantizar el éxito de la forestación, usando la técnica de cajete común y en la medida de lo posible agregar un ligero acolchado con materia orgánica

Suministro de planta o esqueje.

La calidad de la planta es uno de los factores que condicionan el éxito de la reforestación. Una ventaja económica que se obtiene al utilizar germoplasma de calidad (especie y procedencia apropiada al sitio y semilla fisiológicamente vigorosa) es que al producir la planta no hay necesidad de resembrar y al momento de la reforestación, aumenta la probabilidad de sobrevivencia de la planta en el sitio; por lo cual el uso de germoplasma forestal de calidad representa un ahorro económico en los procesos de producción de planta y la reforestación.

Por lo anterior, se abastecerá la planta en viveros comerciales establecidos en los alrededores del sitio del proyecto, buscando ejemplares con buen estado fitosanitario y con la altura adecuada, dichas especies se trasladarán al sitio del proyecto, sin olvidar que la forma en que será transportada la planta o esqueje al sitio de plantación es un factor que repercutirá en el establecimiento de la misma.

Antes del traslado al lugar definitivo, se debe realizar una selección del material para utilizar únicamente individuos cuyas condiciones físicas, fisiológicas y genéticas hagan más probable su supervivencia y sano crecimiento. En este proceso se debe considerar: sanidad, tronco vigoroso, follaje sano, raíces abundantes y bien distribuidas, con una sola yema terminal para individuos arbóreos. Los individuos que no cumplan estas condiciones deben ser rechazados.

Para el traslado de la planta se tomará una serie de recomendaciones para lograr que la planta, al ser llevada al sitio final de plantación y llegue en condiciones óptimas para ser establecida. Para prevenir posibles daños se recomienda seguir las siguientes indicaciones:

- Para el transporte de la planta de vivero, de preferencia se deben utilizar vehículos cerrados o trasladar a la planta debidamente cubierta con malla sombra para protegerla de la turbulencia del aire y la insolación, factores que puedan provocar intensa deshidratación e inclusive la muerte de la planta.
- La planta en bolsa de plástico se dispone en cajas, las cuales se recomienda sean colocados en pisos que previamente se habrán de acondicionar en el vehículo, ya que al transportar la planta a granel ocurrirá un elevado daño y mortalidad, producida por rupturas del tallo, aplastamiento de la planta, pérdida del sustrato, entre otros daños.
- Nunca se debe mover planta tomándola del follaje, sino del cepellón.
- Para evitar que los costos de transporte se eleven, lo ideal es que el traslado no debe ser superior a 50 ó 60 km del vivero, tomando en cuenta las recomendaciones de calidad de la planta.

La preparación del suelo se llevará a cabo por medio del establecimiento de terrazas de formación sucesivas, favoreciendo la retención de humedad, drenaje y disminuirá la erosión. Por lo anterior se recomienda desarrollar los siguientes puntos:

1. Delimitación y cercado de las superficies a reforestar que así lo requieran.
2. Previo al inicio de actividades se realizará la delimitación de las áreas propuestas para las actividades de reforestación a fin de cumplir con la meta propuesta.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Establecimiento de la plantación.

Es importante considerar la experiencia en actividades de reforestación por parte del especialista y en caso de identificar deficiencias en alguno de los factores es necesario implementar acciones de capacitación práctica que ayuden a mejorar las actividades de reforestación.

El establecimiento de la plantación será mediante cepa común, que consiste en hacer una apertura de suelo de 40 cm de largo por 40 cm de ancho y 40 cm de profundidad, depositando a un lado de la cepa la tierra para tapar la cepa una vez colocado el individuo, y de ser posible colocar un acolchado de 5 centímetros de espesor que se componga de materia orgánica sin tapar o enterrar el cuello de la raíz o el esqueje para evitar pudrición del tallo o enterrar el esqueje.

Al momento de la plantación hay que tener las siguientes consideraciones:

- 1) Previo a la plantación, si es necesario, se recomienda hacer una poda de raíz para los árboles, recortando las puntas para evitar que se doblen y crezcan hacia arriba o en forma circular. Si se poda la raíz es necesario podar un poco el follaje lateral para compensar la pérdida de raíces y evitar la deshidratación de la planta en tanto se arraiga en el terreno.
- 2) Se quita el envase sin dañar la raíz (retirar el envase de plástico de la planta).
- 3) Después de haber colocado la planta, se rellena con tierra, se compacta la tierra de tal forma que no quede tan fuerte para permitir la aireación y drenaje en el suelo, finalmente se coloca un acolchado de 5 centímetros.
- 4) Se recomienda apisonar ligeramente el suelo para que no queden espacios de aire en la cepa y evitar la deshidratación de la raíz de la planta, ya que desde su extracción del vivero hasta la plantación está sujeta al estrés físico por el traslado.
- 5) Para árboles en caso de ser necesario se recomienda colocar tutores, si el árbol creció y se transportó apropiadamente del vivero, en la mayoría de los casos no es necesario. Si se realice el tutoreo como apoyo, dos tutores amarrados con un material biodegradable, flexible y holgado mantendrán al árbol derecho, proporcionando flexibilidad y minimizando los daños al tallo, removiendo los tutores y amarres después del primer año del crecimiento.
- 6) Una vez colocado el individuo en su sitio definitivo, se realizará un riego de establecimiento, el cual ayuda a apisonar el suelo en la cepa y brinda humedad para disminuir el estrés sufrido por el traslado, se recomienda realizar riegos de manera mensual durante los tres primeros meses para mantener la humedad en el suelo,

Mantenimiento de plantas (riego, control de maleza, poda, fertilización).

Las actividades que corresponden al mantenimiento de los individuos reforestados corresponden principalmente a podas por saneamiento, control de malezas, fertilización y riesgos ligeros, como se describen a continuación:

- **Podas:** Las especies arbóreas son propensas a plagas y enfermedades, por lo cual se realizarán podas de saneamiento, si así lo requiere la planta, la cual consistirá en el retiro de las ramas secas, plagadas, dañadas, enfermas, rasgadas o afectadas mecánicamente, que ponen en riesgo la sanidad del espécimen o que representan un riesgo de contagio a ejemplares sanos.
- **Control de maleza:** El control de la maleza es recomendable para eliminar toda vegetación indeseable que limite su desarrollo. Este trabajo puede hacerse de manera manual o mecánica, empleando diferentes tipos de equipo y herramientas. La maleza removida es susceptible de ser utilizada como arroyo para almacenar humedad.
- **Fertilización:** Solo en caso necesario, se recomienda usar fertilizaciones a base de abonos naturales o fertilizantes orgánicos tales como estiércol, gallinaza o composta. Los abonos naturales son más inocuos con el medio ambiente, aunque su disponibilidad es limitada para proyectos de grandes dimensiones
- **Riegos:** Una vez colocada la planta se dará un riego de establecimiento y después se propone riegos de manera mensual durante tres meses posteriores al establecimiento de la

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

reforestación, preferentemente hacerlo en las primeras horas de la mañana para evitar evaporación y marchitamiento por insolación en la planta, en época de lluvias se suspenderá el riego. Una vez pasado los 12 meses de establecida la reforestación, se considera que la planta se encuentra en condiciones de desarrollar su crecimiento de manera adecuada. Sin embargo, es importante considerar que la época más adecuada para establecer la reforestación es durante la temporada de lluvias, esto es un aspecto fundamental para lograr el éxito de la reforestación

Acciones de conservación.

Las acciones de conservación se reducen a la colocación, como usualmente se establece en el estudio de impacto ambiental, de letreros prohibitivos de dañar la flora o fauna del área de proyecto, área de influencia y sitios de reforestación

Durante la obra de construcción de vialidad, el personal de supervisión ambiental ejercerá acciones de vigilancia y protección de la flora para minimizar el daño de individuos vegetales.

Marcado de individuos reforestados para su monitoreo.

Conforme se avanza en las labores de reforestación, se señalarán todos los individuos (plantas y esquejes) y utilizando banderillas metálicas, para facilitar la ubicación y localización de los sitios, para su posterior evaluación.

Mantenimiento a individuos reforestados.

Las actividades de mantenimiento se realizarán una vez concluidas las tres actividades mencionadas anteriormente y consisten en:

- Recorridos en el área reforestada para identificar la necesidad de mantenimiento
- Limpieza y retiro de residuos sólidos urbanos
- Deshierbe manual en caso de gran cantidad de maleza que pueda competir con los individuos establecidos.

Reposición de planta muerta para mantener la densidad de plantación.

Es importante señalar que las recomendaciones buscan el éxito de la reforestación, sin embargo se deben considerar medidas a ejecutar en caso que algún individuo arbóreo no sobreviva, por lo cual se deberá sustituir el individuo que no sobreviva con otro de la misma especie, asegurando como mínimo un ochenta por ciento de supervivencia, en apego al Artículo 123 Bis del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, garantizando el éxito de la restauración ecológica que favorecerán las condiciones ambientales del sitio del proyecto.

Medidas de corrección en caso de sobrevivencia menor al 80% de individuos plantados en los sitios definitivos.

Se propone realizar la reforestación con planta de vivero comercial o de la reproducción por esqueje, hijuelos o brazos. Este deberá localizarse cerca del sitio de reforestación o de intervención para disminuir la probabilidad de daño durante el transporte.

Del monitoreo de sobrevivencia se obtendrán cantidades de individuos dañados o que no sobrevivan, los cuales serán repuestos para lograr la sobrevivencia mínima del 80%.

Otra alternativa viable para reponer los individuos que no sobrevivan es la de incrementar el esfuerzo de reproducción vegetativa.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

VI.3.6. Propuesta para ubicación y dimensiones de obras de drenaje como pasos de fauna

Ubicación de obras de drenaje existentes.

Actualmente se tiene un drenaje con tubo de 0.90 m, que será sustituido por alcantarilla de concreto y fungirá como paso de fauna. En tablas anteriores se muestra la ubicación de la alcantarilla que será acondicionada como paso de animales silvestres.

Monitoreo de especies que usan las estructuras de drenaje existentes.

Los animales suelen cruzar los caminos por diferentes partes, ya sea sobre el arroyo vehicular o por la obra de drenaje.

La alcantarilla actual presenta condiciones adecuada de paso, salvo cuando los escurrimientos o arroyos presentan flujo de agua; esta es la razón que motiva a adecuar las alcantarillas para el paso de animales, a través de "andadores" elevados para el paso de fauna, incluso cuando los arroyos presenten flujo de agua, salvo con avenidas extraordinarias que cubrirían dichos andadores.

Se considera solo el monitoreo en dos años para los pasos de fauna por las nuevas obras de drenaje, así también los animales dañados sobre la carretera.

El objetivo es lograr comprobar la funcionalidad de dichos pasos y realizar los ajustes o acondicionamientos necesarios para minimizar el daño al este factor ambiental tan relevante

Ubicación de los pasos de fauna requeridos por el proyecto.

Detección de pasos de fauna.

Habiendo realizado los estudios sobre la fauna de la zona y su relación con el hábitat (flora, topografía, clima, etc.) se determinó la ubicación de los pasos de fauna de acuerdo a los siguientes criterios técnicos:

- Conectividad con la vegetación.
- Topografía del terreno
- Registro de especies de fauna (obtenidos por la observación de campo).
- La presencia de obras de drenaje en el trazo carretero, que son susceptibles a acondicionar como paso de fauna.

Plan de pasos de fauna.

Estas acciones están encaminadas a reducir al máximo posible el daño a la fauna por el desarrollo del proyecto, así como a establecer las bases para su protección en la operación del proyecto, al menos por el periodo de transición y cambio de condiciones ambientales que ocasiona el desarrollo de la nueva actividad.

Para la protección y conservación de la fauna se visualizan 3 acciones principales:

- 1) Colocación de señales en la carretera para el paso de fauna en cada uno de los corredores biológicos detectados a lo largo del tramo.
- 2) Adaptación de pasos de fauna en cada uno de los puentes, el tipo de paso adaptado será como el mostrado en la Figura con una altura en cada banqueta lateral de 0.40 m x 12.0 m.
- 3) Marcar líneas preventivas o de precaución de paso de fauna a 500m de cada corredor biológico en ambos sentidos de la carretera.
- 4) Se considera la colocación de letreros (de 4 a 6) como precaución para el paso de fauna, así como 1-2 pasos de fauna a través de alcantarillas.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Diseño de obras de drenaje como pasos de fauna.

Justificación de los pasos de fauna.

Son ampliamente conocidos los beneficios económicos y sociales que genera en la población la construcción de infraestructura vial. Para ello se tienen todo tipo de manuales y normas para su trazo, selección de materiales, proceso constructivo y hasta señalamiento, pero poco se habla sobre el impacto ambiental que ocasionan las vías de transporte.

Entre los daños más representativos se encuentran:

- Fragmentación de hábitats. Rompe la conexión ecológica del lugar (carretera, autopista o vía ferroviaria)
- Efecto barrera. Infraestructura vial que evita que las especies queden separadas en diferentes sub-hábitats.
- Efecto borde. Presenta cambios bióticos y abióticos en sus segmentos y en lo que resta del hábitat original.
- Mortalidad de fauna por atropello o colisión.
- Perturbaciones. Ruido, contaminación, iluminación artificial, son elementos que ocasionan perturbaciones a las especies que habitan en terrenos adyacentes a la vialidad.

Soluciones estructurales.

Señalización: Consiste en la colocación de señalamiento para que los automovilistas disminuyan su velocidad y tomen precauciones en zonas donde es común la marcha de fauna. La desventaja presente en esta solución es que en nuestro país no existe una sólida cultura vial que asegure que se respetará el señalamiento, por lo tanto, la eficacia de la señalización.

Reflectores: Su plan de acción reside en la colocación de reflectores en los bordes de las vías para que, al acercarse vehículos con los faros encendidos, su luz se refleje en los dispositivos. Se espera que el reflejo sirva para ahuyentar o por lo menos advertir a los animales sobre la proximidad de peligro al acercarse a esa zona. Existen dos tipos de reflectores: uno estándar, que se utiliza en terrenos planos y otro, para terrenos con marcada inclinación.

Pasos de fauna: Representan un paso seguro a través de una carretera o una autopista, permitiendo la conexión entre hábitats además que favorecen la vegetación presente en la zona. Es la solución que mejor reduce las alteraciones ambientales sufridas a causa de la infraestructura para autotransporte y ferrocarril. Su desventaja es el alto costo de su implementación, además que al necesitar estudios detallados sobre las especies que habitan la zona de construcción, con ello el proceso constructivo se demora.

En algunos casos resulta conveniente aprovechar las estructuras existentes para otros fines, como las tuberías de drenaje, lo cual resulta en un coste menor siempre y cuando se haya hecho la evaluación adecuada y sea comprobada su viabilidad. De no ser así, el aprovechamiento de instalaciones existentes pudiera resultar contraproducente.

Es importante que para la forestación del paso de fauna construido se utilice especies vegetales presentes en la zona o las que indique el Manual de Forestación que emite la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Situaciones adecuadas para pasos de fauna.

- En carreteras y autopistas donde exista alta accidentalidad de usuarios originada por atropellamiento o impacto contra vertebrados, especialmente ungulados.
- En lugares donde haya un alto índice de mortalidad de fauna asociada a la infraestructura, especialmente si las víctimas se encuentran en la lista de especies en peligro de extinción o protegidas contenida en la norma NOM-059-SEMARNAT-2010.
- En sitios donde la fauna afectada requiera de grandes extensiones de terreno para su desarrollo y proliferación, como son los ungulados, los carnívoros medianos y grandes.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

- En regiones donde exista movimiento de fauna esparcidora de semillas entre los hábitats separados por la vía.
- En infraestructura que atraviese las rutas de migración de fauna.
- En el caso de que la carretera o la vía férrea pase por un arroyo, río o cualquier otro cuerpo de agua, se podrá aprovechar la infraestructura hidráulica, por ejemplo, alcantarillas, las cuales pueden funcionar como paso para fauna acuática, anfibios, reptiles y mamíferos pequeños.
- Cuando en alguno de los hábitats separados se encuentre un cuerpo de agua que sea aprovechado por las especies que habitan en la región.
- Cuando los hábitats fragmentados poseen amplias áreas de vegetación nativa, como el caso de bosques y selvas.

Ubicación de los pasos.

- Por medio de investigación documental, de campo y con ayuda de Sistemas de Información Geográfica, identificar el tipo de fauna que habita en los terrenos adyacentes a la infraestructura vial, las áreas en donde se desarrolla y de ser el caso; las rutas migratorias que se realizan en la región.
- Con esta información también se podrá conocer los hábitats en la zona y el grado de fragmentación que sufrirían con la presencia de la vía.
- Teniendo definidos los hábitats, se dará prioridad a aquellas zonas donde existan especies amenazadas, o aquellas que realizan migraciones entre los hábitats fragmentados. En caso de no saber si alguna especie de la región se encuentra en peligro de extinción, será necesario consultar la NOM-059-SEMARNAT-2010, donde se detalla una lista de especies en riesgo. En el caso de especies migratorias se debe ubicar sus rutas, procurando que la construcción del paso sea dentro de las mismas.
- Las variaciones en el relieve puedan ayudar a canalizar el desplazamiento de animales, tales como crestas, valles y arroyos, los cuales facilitan el paso de fauna terrestre y acuática.
- En zonas donde hay un alto índice de accidentalidad vial a causa de colisiones con grandes mamíferos.
- Evitar ubicaciones que desemboquen en otras barreras, como muros, taludes con pendientes demasiado pronunciadas que dificulten la salida del paso, etc.

Densidad de los pasos de fauna.

No se tiene un número específico para todos los casos porque la cantidad de pasos está determinada por el número de especies de la región en estudio, su comportamiento y la distribución de los tipos de hábitats.

Se recomienda que la densidad de los pasos sea mayor en zonas que crucen entornos naturales como bosques, selvas, campos de cultivo tradicional; y que su densidad sea menor en zonas urbanas o en zonas de agricultura intensiva.

Criterios de elección de tipo de estructura.

Criterio 1. Importancia del terreno para la conectividad ecológica: en donde se deben hacer estudios que determinen a nivel detallado la distribución de los hábitats de mayor interés para la conectividad ecológica de las especies, con lo cual se identificará el potencial de cada uno:

- Alto: Son áreas clave para la conectividad entre hábitats y que facilitan la movilidad de fauna a nivel regional y local. Por su importancia en la conectividad ecológica, no se recomienda la implementación de pasos de uso mixto, por el contrario, deben ser pasos superiores para uso exclusivo de fauna.

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

- Medio: Hábitats relativamente intactos, aquellos que no necesiten una designación de conservación especial, hábitats en los que la movilidad de la fauna no dependa totalmente de ellos o bien aquellos en los que en un futuro se planea restauración. Para este tipo de ecosistemas la presencia de pasos de uso mixto es opcional pero lo que no resulta recomendable es la construcción de pasos elevados como puentes y viaductos.
- Bajo: Hábitats con transformaciones considerables ocasionadas por actividad humana, donde la conectividad de vida silvestre no es tan urgente. En este tipo de entornos tampoco es recomendable la instalación de pasos elevados, en su lugar es preferible colocar pasos de uso mixto, pasos subterráneos o adaptar la infraestructura hidráulica existente para que funcione como paso a desnivel para pequeñas especies acuáticas y terrestres

Criterio 2. Características topográficas: Es conveniente que los accesos a los pasos estén al mismo nivel que los terrenos adyacentes a la infraestructura vial, razón por la cual se recomienda que, si la vía se localiza entre cortes, se construya un paso superior de modo que los cortes a los lados funcionen como apoyos. Por el contrario, si la vía se construyó sobre terraplén, el paso de fauna sea inferior.

En el caso de terrenos llanos se tienen dos opciones:

- Elevar la rasante del camino para poder construir pasos inferiores.
- Construir rampas de acceso con poca pendiente en donde será necesario adquirir derecho de vía 8 metros más si se trata de autopistas y vías rápidas y 3 metros más si se trata de carreteras convencionales.

Criterio 3. Especies o grupos faunísticos de referencia: Los pasos de fauna tienen como finalidad beneficiar al mayor número posible de especies, por lo que resulta práctico dividirlos en los grupos faunísticos:

- Grandes mamíferos: Especialmente ungulados (venados, tapires, jabalíes, borregos), grandes carnívoros (osos, lobos, jaguares, pumas).
- Pequeños vertebrados: Carnívoros de talla media el resto de los mamíferos que no estén en la categoría de grandes mamíferos también incluye a reptiles (zorros, mapaches, hurones, conejos, tlacuaches).
- Anfibios: Los pasos de fauna para anfibios también pueden ser utilizados por roedores y micromamíferos (insectívoros y roedores).
- Peces: Fauna acuática, principalmente peces

Dimensiones.

Paso Inferior Vehicular. Un paso inferior es aquel que cruza la carretera que pasa por debajo de L es el largo y A es el ancho. También son conocidos como “puentes verdes”, deben tener un ancho A mínimo de 8 metros, su suelo tiene que estar acondicionado con la vegetación del lugar y su parapeto debe estar cubierto con cercas de madera que funcionan como barrera visual y auditiva.

Paso Superior Vehicular. Los pasos superiores son aquellos que atraviesan la carretera que pasa sobre ellos. Las dimensiones dependen del tamaño de los animales, por ejemplo: para animales medianos, el ancho puede ser entre 5 y 12 metros mientras que para animales de gran tamaño el ancho del paso puede ser de hasta 25 metro. La altura H de varía entre los 3 y 5 metros. L= Longitud, A= Ancho y H =Altura.

Tipos de estructuras de pasos de fauna.

1.- Ecoducto.

Uso exclusivo para fauna.

Especies que pueden usarlo.

- Principalmente ungulados y grandes carnívoros.
- Mamíferos medianos y pequeños.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

- Reptiles e invertebrados.
- No es recomendable para anfibios por la aridez de su superficie.
- Puede servir para orientar el vuelo de aves y murciélagos.

Características geométricas.

- Ancho mínimo de 80 metros.
- La estructura puede tener cualquiera de los siguientes arreglos.

Construcción.

Se recomienda construir en zonas de cortes, de modo que los taludes funcionen como soportes para el puente. En caso de que se desee ubicar el paso en terrenos llanos, accesos serán rampas con pendientes de 15-25%. La superficie deberá estar cubierta con la vegetación autóctona de la zona además de otros elementos como troncos y piedras que sirven como refugio para especies pequeñas y reptiles.

Para tener un drenaje adecuado, se establecerá una pendiente de 2-3% a partir del eje longitudinal del ecoducto hacia los laterales.

El uso de pantallas de protección sólo se recomienda para pasos superiores angostos. En aquellos que superen los 50 m de ancho es preferible la plantación de setos en los laterales de la estructura, procurando que existan grupos de mayor densidad en algunas zonas.

Los laterales deberán estar cubiertos por una elevación longitudinal de tierra con mínimo 1 metro de altura. En la tierra cercana al vallado de protección tendrá que sembrarse densamente árboles y arbustos de manera que funcionen como pantallas naturales que reducen las molestias de luces y ruido para los animales además de las pantallas artificiales (en caso de que existan). Así mismo, se recomienda sembrar plantas que constituyan el alimento de las especies beneficiadas por el paso.

El grosor mínimo de capa de tierra para sembrar vegetación es de 0.3 m para arbustos, de 0.6 a 1.5 m para árboles.

Para su construcción se pueden utilizar elementos para la construcción de puentes como son: estructuras de falso túnel y bóvedas.

Se instalará cerramiento perimetral unido a los accesos del paso, con la finalidad de canalizar a los animales hacia el paso.

2.- Cerramiento perimetral.

Como ya se mencionó anteriormente, se instalará para conducir a los animales hacia el paso de fauna, pero también es útil para evitar que lleguen a carreteras o vías férreas de alta intensidad de tránsito.

La instalación de la malla será ajustándola completamente a la base del terreno y preferentemente enterrando la parte inferior de 20-40 cm para evitar que algunas especies como zorros o jabalís levanten con facilidad los vallados y se internen en la calzada.

Los postes de fijación de la malla deben instalarse en la parte interior del vallado, para evitar que ceda en caso de recibir golpes de grandes mamíferos que intenten saltarla. Su diámetro será de 10 cm si son de acero galvanizado y de 12 cm si son de madera tratada para resistir la intemperie. Es importante destacar que no deben existir espacios de escape en las uniones entre los postes y la malla.

La parte inferior del poste debe estar enterrada y reforzada con una base de concreto a una profundidad de 70 cm o más si se encuentra en terreno blando.

Mantenimiento.

Durante los primeros años, realizar riegos periódicos para garantizar la sobrevivencia de la vegetación implantada. Ya habiendo logrado este objetivo, se debe cuidar de podar con relativa

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

frecuencia el centro del paso de modo que la vegetación no crezca de forma descontrolada e impida el paso a los animales.

Realizar reparaciones en el cerramiento perimetral y en otros desperfectos observados.

Se debe vigilar también que no haya invasiones por actividad humana y de ser así, tomar las acciones correctivas necesarias

3.- Paso inferior específico para la fauna.

Este tipo de pasos podrían ser confundidos con los ecoductos, dado que comparten la finalidad de proporcionar un traslado seguro de fauna entre ambos lados de la infraestructura vial, pero difieren en otros aspectos:

- Mientras que el objetivo de los ecoductos es conectar la fauna con sus diferentes hábitats y al mismo tiempo restaurar dichos hábitats reestableciendo la continuidad entre las comunidades vegetales, los pasos inferiores específicos de fauna sólo se enfocan en el beneficio a los animales que necesitan desplazarse ente los ambientes separados por la vía.
- Tienen una anchura menor a la de los ecoductos.
- Es obligatorio el uso de pantallas laterales de madera para evitar molestias a los animales que utilizan el paso.

Especies que pueden usarlo.

- Principalmente ungulados y grandes carnívoros.
- Mamíferos medianos y pequeños.
- Reptiles e invertebrados.
- No es recomendable para anfibios por la aridez de su superficie.
- Puede servir para orientar el vuelo de aves y murciélagos.

Características geométricas.

- Ancho mínimo: 20 m
- Ancho recomendado: 40-50 m
- La anchura requerida aumenta respecto a la longitud del paso, por lo cual, la proporción ancho: longitud debe ser mayor a 0.8
- Altura de la pantalla lateral: 2 m
- En terrenos llanos los accesos serán rampas con una pendiente máxima de 15% y en zonas montañosas la pendiente máxima será de 25%.

Construcción.

Las prescripciones constructivas son prácticamente las mismas que los ecoductos, con la diferencia que en este caso se especifica que las pantallas a utilizar deben ser opacas, preferiblemente de madera, las cuales deben cubrir en su totalidad la vista hacia la infraestructura vial.

La superficie del paso deberá ser cubierta con tierra vegetal y las plantaciones serán en las partes laterales del paso, dejando el centro libre de vegetación o con vegetación herbácea. Las especies que se plantarán serán autóctonas de la región, eligiendo aquellas que muestren mejor adaptación a la superficie del paso y que requieran mínimos cuidados.

El grosor de la capa de suelo depende del tipo de hábitat, a continuación, se presentan los grosores recomendados según el tipo de vegetación a plantar:

- Herbáceas: 0.3 m.
- Arbustos: 0.6 m.
- Árboles: 1.5 m.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

En el caso de existir pasos inferiores en zonas áridas resulta inviable mantener vegetación, por lo que se deben colocar hileras de objetos inertes como piedras o troncos en los laterales del paso, los cuales servirán como refugio a especies pequeñas.

Si un paso específico excede de los 50 m de anchura, se pueden sustituir las pantallas opacas por elevaciones de tierra ubicadas en los márgenes de la estructura en donde se plantarán densamente arbustos, con la finalidad de reducir las perturbaciones ocasionadas por la vialidad.

Se instalará cerramiento perimetral unido a los accesos del paso, con la finalidad de canalizar a los animales hacia el paso.

Mantenimiento.

Requieren el mismo mantenimiento que los ecoductos, siendo prioridad supervisar que no se den usos indebidos o bien que no existan asentamientos humanos en las cercanías del paso o que no se utilice para el paso de vehículos.

El personal encargado del mantenimiento del paso debe estar capacitado para conocer las especies para las que fue diseñado el paso y llevar en práctica los procedimientos establecidos en el plan de mantenimiento, el cual se desarrolla en la fase de proyecto.

4.- Paso inferior multifuncional.

En la actualidad muchos pasos agrícolas o pecuarios pueden servir también para el tránsito seguro de fauna silvestre, al mismo tiempo que son utilizados ocasionalmente como caminos rurales. Adaptarlos para que cumplan todas estas funciones resulta de bajo costo en especial si lo comparamos con los puentes para uso exclusivo de fauna silvestre.

Es importante señalar que este tipo de pasos son recomendados para vías de baja intensidad de tránsito.

Uso: mixto

Especies que pueden usarlo:

- Principalmente ungulados y grandes carnívoros.
- Mamíferos medianos y pequeños.
- Reptiles e invertebrados.
- No es recomendable para anfibios por la aridez de su superficie.
- Puede servir para orientar el vuelo de aves y murciélagos.

Características geométricas:

- Ancho mínimo: 10 m
- Ancho recomendado: 20-50 m
- Relación mínima ancho/longitud: 0.8
- Ancho mínimo de las bandas laterales vegetadas: 1 m
- Altura de las pantallas laterales: 2 m
- En terrenos llanos los accesos serán rampas con una pendiente máxima de 15% y en zonas montañosas la pendiente máxima será de 25%.

Acondicionamientos:

- La distribución de la franja vegetada y la vehicular puede ser de dos formas:
- Situar la franja vehicular en el centro de la estructura, siendo las franjas laterales destinadas para el paso de animales.
- Destinar una franja lateral para el uso vehicular y la otra para el paso de fauna, siendo esta última del mayor ancho posible.
- No se instalarán bordillos ni ningún otro elemento para delimitar las secciones de la estructura, por el contrario, se procurará que la transición entre una franja y otra sea lo más natural posible.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

- En zonas áridas donde no resulte viable mantener vegetación, se recomienda colocar troncos o rocas que sirvan de resguardo para especies pequeñas.

5.- Paso entre árboles.

Al igual que las estructuras descritas anteriormente, también se trata de un puente, pero en este caso los apoyos están constituidos por árboles o bien por postes y la senda que deben de recorrer los animales es una cuerda, un cable o una plataforma elevada que conecta los apoyos a cada lado de la infraestructura vial.

No es recomendado utilizar este tipo de pasos en zonas donde es aplicable normativa para evitar la propagación de incendios forestales en donde se especifica que no debe de existir continuidad entre las copas de los árboles localizados en los márgenes de la vía y los hábitats adyacentes.

Uso: Exclusivo para fauna.

Especies que pueden usarlo.

Todo tipo de arborícolas como ardillas, monos y marsupiales.

Características geométricas.

- Para el paso de ardillas, el diámetro de la cuerda debe ser entre 4 y 10 cm.
- Un tipo de paso entre árboles consiste en una plataforma con forma de escalera, ya sea de madera o una cuerda trenzada, con un ancho mínimo de 30 cm.
- Otra configuración es instalar dos cables de acero y entre ellos colocar una red de 20- 30 cm de ancho, como se muestra en la figura.

Construcción.

- En caminos rurales y en vías férreas, la distancia entre los árboles de los márgenes de la vía es muy corta, en esta situación los animales pueden desplazarse entre las copas sin mucha dificultad. Cuando la separación de las copas de los árboles a los costados de la vía es un poco mayor, es necesario unirlos por medio de una cuerda, cable o plataforma instalada entre las ramas.
- En el caso de autopistas de alta capacidad en donde es muy grande la distancia entre los árboles de los márgenes de la vía, conviene diseñar e instalar estructuras más estables y resistentes, por ejemplo: dos cables de acero que sostienen una pequeña plataforma al centro y que a su vez están anclados a postes.
- Es recomendable que el paso esté fuera del alcance de depredadores, por ello es conveniente colocar una cuerda fija adicional al paso, con la intención de evitar ataques de aves rapaces a los animales que utilizan el paso.

6.- Paso superior multifuncional.

Se denominan multifuncionales porque son estructuras que originalmente fueron planeadas como pasos peatonales y/o vehiculares, pero con el tiempo han sido adaptados para otros usos simultáneos como: drenaje, paso pecuario, canal y por supuesto paso de fauna.

En el caso de que por ellos pase un camino rural, se procurará que sea de bajo tránsito y que en general la presencia humana sea casi inexistente pues de ello depende su funcionalidad como paso de fauna.

Uso: Mixto

Especies que pueden utilizarlo: Principalmente ungulados y grandes mamíferos, pero también resulta útil para el resto de las especies terrestres. Si existe suficiente humedad en el ambiente y se tiene cerramiento perimetral también puede ser aprovechado por especies semiacuáticas como los anfibios.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Características geométricas.

Altura mínima: 3.5 m.
Ancho mínimo: 15 m.

Su longitud deberá ser la mínima posible, la cual no deberá exceder los 70 m y se deben construir de forma perpendicular a la vía que atraviesan.

Si por el paso transitarán animales de tamaño mediano como jabalís o grandes carnívoros por ejemplo lobos o jaguares, el ancho mínimo debe de ser de 7 m y su índice de apertura será de $(a \times h/l) > 0.75$.

Pero si el paso será utilizado por ungulados, se recomienda que el ancho mínimo sea de 12 m y su índice de apertura sea de $(a \times h/l) > 1.5$ Ref. 7

Construcción.

El uso conjunto de los pasos superiores por las personas (los peatones y el tránsito) y la fauna sólo se recomienda en los pasos que tengan una anchura superior a los 10 m. también es posible adaptar pasos más pequeños, si su longitud no supera los 25-30 m. Sin embargo, los pasos superiores por los que fluye un arroyo o cauce fluvial son los más recomendados para adaptarse como pasos de fauna.

Las estructuras más comunes en su construcción son: pórtico y bóveda, de esta última se pueden instalar accesos tipo puente falso. Los marcos son menos adecuados porque no permiten conservar el sustrato natural.

7.- Drenaje adaptado para animales terrestres.

Especies que pueden utilizarlo:

Carnívoros de tamaño mediano y pequeño como mustélidos (nutrias, marmotas, hurones), otros vertebrados como lagomorfos (conejos, liebres), micromamíferos (roedores), reptiles y algunos anfibios si hay suficiente humedad y se instalan los cerramientos adecuados.

Características geométricas:

Altura mínima: 3.5 m.
Ancho mínimo: 15 m.

Su longitud deberá ser la mínima posible, la cual no deberá exceder los 70 m y se deben construir de forma perpendicular a la vía que atraviesan.

Si por el paso transitarán animales de tamaño mediano como jabalís o grandes carnívoros por ejemplo lobos o jaguares, el ancho mínimo debe de ser de 7 m y su índice de apertura será de $(a \times h/l) > 0.75$

Pero si el paso será utilizado por ungulados, se recomienda que el ancho mínimo sea de 12 m y su índice de apertura sea de $(a \times h/l) > 1.5$

Construcción.

El uso conjunto de los pasos superiores por las personas (los peatones y el tránsito) y la fauna sólo se recomienda en los pasos que tengan una anchura superior a los 10 m. también es posible adaptar pasos más pequeños, si su longitud no supera los 25-30 m. Sin embargo, los pasos superiores por los que fluye un arroyo o cauce fluvial son los más recomendados para adaptarse como pasos de fauna.

Las estructuras más comunes en su construcción son: pórtico y bóveda, de esta última se pueden instalar accesos tipo puente falso. Los marcos son menos adecuados porque no permiten conservar el sustrato natural.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Características geométricas:

- Las estructuras más susceptibles de ser adaptadas como paso de fauna son:
 - Estructura rectangular: mínimo de 2 x 2 m
 - Estructura circular: diámetro mínimo de 2 m

Ancho mínimo de las banquetas laterales: 0.5 m, su altura dependerá del nivel máximo de inundación.

Las rampas de acceso a las banquetas laterales tendrán una pendiente entre 30° y 45° y tendrán una superficie rugosa para proporcionar a los animales una base a la que adherirse.

Adaptación del interior de los drenajes.

Se debe evitar el uso de conductos circulares de acero corrugado, de no ser posible, la base del drenaje debe ser recubierta con concreto u otro material que permita que los animales se desplacen de manera cómoda.

Si un drenaje se va a adaptar como paso de fauna es indispensable que en su interior exista al menos una banqueta o plataforma que permita al individuo desplazarse a lo largo del conducto sin mojarse.

Si la corriente que discurrirá a través del drenaje es permanente y tiene un caudal más significativo, se deben instalar banquetas laterales o plataformas elevadas por encima del nivel del agua ancladas a las paredes o a la parte superior del drenaje, con el propósito que permanezcan secas y sean utilizadas por la fauna terrestre. El drenaje puede tener una o dos banquetas, pero estas siempre estarán conectadas a los hábitats por medio de rampas de acceso, de otro modo el paso será inaccesible para las especies.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

VI.3.7. Programa de conservación y protección a los componentes hídricos.

Actividades de preparación del sitio y construcción.

Para la sustitución de la alcantarilla existente se iniciará los trabajos de movimiento de tierras hasta nivel de subrasante para posteriormente realizar las aperturas, para la extensión de la alcantarilla esto debe ser inmediatamente para evitar si se está trabajando en época de lluvia generar algún taponamiento del escurrimiento existente.

Se comenzará de aguas abajo hacia aguas arriba, se realizará la excavación del área hidráulica a intervenir dejando los sobre anchos para la construcción de los aleros, se coloca la plantilla para recibir el tubo dejándolo en posición para la continuación donde será reemplazado, se trabajará con el trazo de los aleros para dejar recibido el tubo una vez colocado se procede a rellenar para continuar con el proceso de terracería

Posterior, con el lado de aguas arriba se intervenga la mitad de la vialidad para alojar el reemplazo del tramo existente, esto para poder dejar paso vehicular con su debida señalización, terminando de rellenar hasta base se realiza el cambio de la circulación para intervenir el siguiente cuerpo de la vialidad terminando los rellenos hasta la base se recomienda si es asfalto realizar la instalación de este en la franja completa.

Una vez terminando se realiza la excavación de la llegada al cauce del escurrimiento realizando el mismo proceso de aguas abajo.

Monitoreo periódico de los cuerpos de agua presentes en el proyecto.

Para poder evaluar el componente hídrico con la ejecución del proyecto, se realizó un análisis de los principales problemas generados en la subcuenca RH08Cd. R. El Porvenir, los cuales contribuyen al agotamiento, alteración y contaminación de los ecosistemas vitales relacionados con los recursos hídricos, como es la deforestación, erosión acelerada, pérdida de suelo, disminución de capacidad de cauces y azolvamiento

Con respecto a la ejecución del proyecto, las principales acciones que pudieran generar alguna problemática en el escurrimiento presente en el sitio del proyecto son los siguientes:

- Azolve directamente producido por el movimiento de maquinaria y herramientas en zona federal o cauces de arroyos y ríos.
- Depósito de sólidos como residuos domésticos e industriales, animales muertos que provocan azolves en los cauces obstruyendo el escurrimiento hídrico.
- Acumulación de arena y/o grava en la zona a intervenir.
- Fangos generados por vertidos de aguas residuales.
- Arrastre debido a las características morfológicas de arroyos como densidad de drenaje, longitud de flujo superficie, relación área, embalse y pendiente del cauce.
- Inestabilidad de taludes en las riberas de los cauces.
- Deslizamiento de taludes por descenso del nivel del agua.
- Erosión eólica aguas arriba.
- La vegetación que se localiza en laderas de los cauces y en zona federal llega a provocar azolve por caída de partes vegetales dañadas o muerte de los individuos.

Por lo anterior, el presente programa se enfocará en implementar medidas preventivas y correctivas enfocadas a disminuir la pérdida del suelo y formación de azolves, tales como:

1. Realizar campañas de vigilancia para evitar la acumulación de residuos en el derecho de vía.
2. Establecer un programa permanente de recolección de residuos sólidos urbanos dentro del derecho de vía.
3. Instalación de contenedores de residuos a lo largo del camino.
4. Monitoreo de azolves.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

5. Colocación de herbáceas para estabilización el cauce.

De acuerdo con el Artículo 3º. Fracción XIII del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (RLGEEPAMEIA), establece que las medidas preventivas son el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

En seguimiento a lo señalado por el Reglamento, se plantea las siguientes medidas preventivas a realizar de manera práctica, previas a la preparación y construcción del proyecto, con la finalidad de evitar obstrucciones que puedan formar azolves.

1. Nombrar un Responsable Ambiental de obra titulado con capacidad técnica comprobable que vigile el monitoreo de azolves.
2. Previo a la preparación del sitio se delimitará el tramo de la obra a desarrollar sobre la alcantarilla, así como del área de influencia; está podrá ser a 50 metros adicionales del cauce de la corriente y/o del derecho de vía.
3. Acciones correctivas: una vez delimitada el área de influencia se identificarán las acciones a realizar, sobre el cauce y su respectiva zona federal, las cuales pueden ser las siguientes:
 - Retiro manual de residuos sólidos urbanos o partes vegetales caídas.
 - Identificar las condiciones de la vegetación que se encuentra sobre el cauce o zona federal, realizando las siguientes recomendaciones para cada situación.
4. Se realizará campañas de vigilancia para evitar la acumulación de residuos en el derecho de vía (medida propuesta en la MIA-R).
5. Se establecerá un programa permanente de recolección de residuos sólidos urbanos dentro del derecho de vía (medida propuestas en la MIA-R).
6. Se instalará contenedores de residuos a lo largo del camino (medida propuesta en la MIA-R).
7. Realizar una plática y/o capacitación al personal técnico de manera previa al inicio de la ejecución del proyecto, para dar a conocer el presente Manual y la importancia de su ejecución, así como medidas para minimizar la formación de azolves, entre otras.
8. Se colocará un letrero como mínimo en un lugar visible donde se informe la obra a realizar, beneficios sociales y ambientales que traerá el proyecto.
9. Se colocará un letrero como mínimo en un lugar visible donde se informe a los habitantes sobre las acciones prohibitivas, para evitar la formación de azolves.

Medidas propuestas para llevar a cabo el monitoreo de azolves.

1. Definir y ubicar sitios para el monitoreo de azolves considerando las siguientes características:
 - a) Inicio y fin de la obra.
 - b) Límites del área de influencia propuestos en numeral 2 de la Sección Medidas Generales del presente programa.
 - c) Aguas arriba y abajo.
 - d) En sitios donde se ubique cambio en la morfología del cauce.
 - e) Bajo árboles o arbustos ubicados sobre los taludes del cauce.
2. Considerando que los cauces existentes se encuentran sobre terreno natural, se propone colocar sobre cada sitio de monitoreo de azolves estadales de acero inoxidable, tubo PVC o algún otro material factible cubierto con pintura epóxica (para evitar la contaminación hídrica), estos deberán estar graduados cada 5 centímetros.

Se propone que, sobre las siguientes coordenadas, sean evaluados y colocados los estadales para monitorear los azolves, sin embargo, esto se deja a consideración de las condiciones ambientales de cada sitio.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

VI.3.8. Programa de educación ambiental

Con estas acciones se pretende concientizar a los trabajadores acerca de la importancia de mantener en buen estado las condiciones ambientales, promoviendo el desarrollo del proyecto sin afectar el medio ambiente para volverlo socialmente aceptable y ecológicamente viable. Por esta razón la empresa constructora deberá realizar campañas de capacitación y concientización ambiental, para los trabajadores antes de iniciar la obra.

Estas acciones generaran buenas prácticas ambientales en lo referente a manejo de residuos y uso de sanitarios, así como dar conocimiento de la presencia de especies animales y vegetales de importancia regional (mediante folletos informativos).

Los mecanismos para la comunicación de los procedimientos y la concientización sobre el medio ambiente se realizarán de acuerdo a lo siguiente:

1. Lograr acuerdos con el encargado, residente de obra, supervisor o responsable de la construcción del proyecto y prestadores de servicio, para organizar sesiones de capacitación sobre los procedimientos a utilizar durante el desarrollo del proyecto.
2. Asignar responsabilidades en diferentes niveles, para la realización de las medidas de prevención y conservación ambiental (particularmente en la conservación y rescate de flora y fauna silvestre y del suelo orgánico).
3. Considerando la moderada rotación del personal en este tipo de obras, es necesaria, por lo menos, una campaña de concientización ambiental cada tres meses durante el tiempo que dure la obra, incluyendo al personal nuevo al inicio de cada etapa, como herrero, carpinteros, soldadores, etc. Con enfoque en la actividad que desarrollan dentro de la obra.
4. Considerar un lugar y las fechas para llevar a cabo las pláticas de concientización sobre la protección de flora, fauna, suelo y agua, así como el manejo de residuos generados por los trabajadores involucrados en la etapa de construcción del proyecto.
5. Determinar el número de sesiones de capacitación para presentar los diferentes procedimientos de acuerdo al nivel de conocimiento de los involucrados.
6. Definir los medios de comunicación precisos para una mejor comprensión de cada programa por parte de los involucrados.
7. Distribuir material impreso (folletos, trípticos, carteles, catálogo ilustrado de las especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010, etc.) sobre la importancia del cuidado del medio ambiente entre el personal que participe en la ejecución de las distintas etapas del proyecto, así como a la gente de las comunidades o poblados aledaños al proyecto.
8. Establecer los controles posibles sobre las actividades que se realizarán para la comunicación de los planes (listas de asistencia, notificación, conocimiento de los procedimientos, etc.).
9. Iniciada la etapa de la construcción del proyecto se designará el personal que será capacitado y se darán a conocer los programas y procedimientos necesarios de acuerdo al nivel jerárquico de su estructura administrativa.
10. Se recomienda la contratación de un especialista en flora y fauna (sobre todo durante las etapas iniciales de la modernización), con la finalidad de dirigir y ejecutar las medidas propuestas, llevar a cabo una mejor aplicación y obtener buenos resultados.
11. Negociar y establecer los controles sobre las amonestaciones por el NO cumplimiento de una actividad entre los trabajadores en las diferentes etapas del proyecto.
12. Se deberán registrar todas las actividades de rescate, conservación y buenas prácticas ambientales en una bitácora y tomar evidencias fotográficas, con la finalidad de comprobar el cumplimiento ambiental que haya establecido la autoridad competente.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

VI.3.9. Programa de manejo de residuos

Los proyectos de modernización, modificación, ampliación, sustitución, rehabilitación y el mantenimiento de caminos o carreteras, y en general todas aquellas actividades relacionadas con la infraestructura carretera generan diversos efectos en los componentes ambientales de un ecosistema, por lo cual deben presentarse ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) mediante un estudio basado en metodologías técnicas y científicas para la identificación de los impactos ambientales potenciales, significativos, sinérgicos y residuales de las obras o actividades, así como en la elaboración de propuestas o programas de medidas preventivas o de mitigación para evitar o atenuar los impactos ambientales negativos.

Para ello, el estudio mencionado, debe ser sometido a la evaluación de impacto ambiental, siendo el 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; adquiriendo sentido de instrumento de política pública ambiental, teniendo el carácter administrativo, mediante el cual se valoran las modificaciones negativas que alguna obra o actividad humana puedan causar o producir en el ambiente para el efecto de permitir o negar la posibilidad jurídica de su realización; es así también un proceso preventivo, porque la valoración de la obra se hace en su etapa de proyecto.

Los objetivos principales del programa son:

1. Fomentar la reducción en la generación de residuos innecesarios, enfocando acciones hacia el desarrollo de productos de larga duración.
2. Establecer actividades durante la ejecución del proyecto para garantizar una disposición, almacenamiento y manejo de los residuos.
3. Implementar acciones para canalizar los residuos hacia los procesos de valoración con el objetivo de volverlos a introducir nuevamente en el ciclo productivo.
4. Planear y establecer estrategias de cumplimiento de las disposiciones jurídicas en materia de residuos para el proyecto.
5. Verificar la implantación de acciones preventivas, de mitigación, compensación y control de los residuos generados por el proyecto.
6. Supervisar el desarrollo del proyecto, para asegurarse que se lleve a cabo conforme fue autorizado y gestionar modificaciones o ampliaciones al mismo o, en su caso, realizar trámites ambientales adicionales necesarios.
7. Evaluar el desempeño del programa, determinando, entre otros indicadores, la efectividad, eficacia y eficiencia de las acciones establecidas.
8. Retroalimentar el desempeño para tomar acciones de ajuste, mejora y correctivas.

El programa tiene los siguientes alcances.

1. Abarcar todos los aspectos de cumplimiento ambiental a nivel federal, estatal, municipal en materia de residuos.
2. Supervisar y dar seguimiento al cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación propuestas, así como establecer aquellas que se pertinente para los impactos ambientales no identificados en el proyecto.
3. Verificar un buen desempeño ambiental del promovente del proyecto en materia de impacto ambiental.
4. Vigilar el cumplimiento estricto de las disposiciones legales vigentes y aplicables al proyecto.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Marco conceptual

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) define a los residuos como aquel material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en la LGPGIR y demás ordenamientos que de ella se deriven.

En este sentido, de acuerdo con esta definición los residuos son todos aquellos materiales generados en procesos de extracción, transformación, producción, consumo o tratamiento y separados desde su fuente, que cumplen con cierta calidad que les permite ser nuevamente aprovechados, por lo que no se les debe tratar como basura.

Los residuos se clasifican con base en diferentes criterios: su origen, composición y el tiempo que tardan en degradarse.

De acuerdo con su origen y composición, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR, 2012), los clasifica en:

Residuos peligrosos (RP). Son residuos que tienen alguna de las características CRETI-B (corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o agentes biológico-infecciosos) que les atribuyen peligrosidad; así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan estado expuestos a contaminarse con estos residuos al ser transferidos a otro sitio en los términos dispuestos en la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2006 (SEMARNAT, 2006).

En el entendido de que, todo material que esté en contacto con un residuo peligroso se convierte en uno, de tal suerte que las estopas, envases plásticos, etc., que por sí solos no son residuos peligrosos, al momento en que son usados para limpiar o almacenar una sustancia de este tipo adquirirán esta característica.

Dependiendo a la cantidad que generan los residuos peligrosos se clasifican en:

- a) *Micro generador:* Establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta 400 kg de residuos peligrosos al año.
- b) *Pequeño generador:* Persona física o moral que genere una cantidad igual o mayor a 400 kg y menor a 10 Ton en masa total de residuos al año.
- c) *Gran generador:* Persona física o moral que genere una cantidad igual o superior a 10 Ton en masa total de residuos al año.

Residuos sólidos urbanos (RSU). Son aquellos generados en las casas habitación que se derivan de la eliminación de residuos utilizados en las actividades domésticas, provenientes de envases o embalajes principalmente de productos de consumo. Los procedentes de alguna actividad en la vía pública o algún establecimiento que genere residuos con características domiciliarias, incluyendo los de limpieza de vías públicas o empresas. Éstos son regulados por los Municipios, conforme a su bando o reglamento, y se encuentra encaminado a evitar la dispersión de estos y su mezcla con otro tipo de residuos.

Residuos de manejo especial (RME). Son aquéllos generados en los procesos productivos que no reúnen las características para ser considerados como residuos sólidos urbanos o peligrosos. Los residuos que son considerados de manejo especial son los producidos en cualquier actividad relacionada con la extracción, transformación, utilización o procesamiento de materiales para brindar servicios o bienes y que no reúnan características de peligrosidad (Tabla 5).

Los residuos de manejo especial competen directamente a las Entidades Federativas, quienes pueden incluir en su legislación distintos desechos distintos de los anteriores, siempre que no sean peligrosos o sólidos urbanos, para comprobar la trazabilidad de estos, para lo cual se requiere contratar a transportistas y centros de disposición final debidamente autorizados por los Estados.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Tabla VI. 3. Residuos de Manejo Especial según la NOM-056-SEMARNAT-2006.

Residuos generados por:	Descripción
Rocas o por su descomposición.	Que sólo puedan usarse para la fabricación de materiales de construcción.
Servicios de salud.	Provenientes de establecimientos que realicen actividades médico-asistenciales; que no sean biológico-infecciosos.
Actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas y ganaderas.	Residuos de los insumos utilizados en estas actividades.
Servicios de transporte.	Residuos provenientes de las terminales de pasajeros, actividades administrativas y comerciales, y los generados durante el movimiento de las unidades de transporte.
Plantas de tratamiento de aguas residuales.	Residuos provenientes del tratamiento de agua residual; para normar su manejo existe la NOM-004-SEMARNAT-2002.
Tiendas departamentales y centros comerciales.	Residuos generados en grandes cantidades.
Industria de la construcción.	Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general.
Industria informática.	Proviene de fabricantes de productos electrónicos y otros que, al transcurrir su vida útil, por sus características requieren de un manejo específico.
Generación de energía	Pilas que contengan litio, níquel, mercurio, cadmio, manganeso, plomo, zinc, o cualquier otro elemento que no sean considerados como residuos peligrosos
Neumáticos usados	
Otros.	Que determine SEMARNAT de acuerdo con las entidades federativas y municipios.

La clasificación de los residuos relacionada con el tiempo que tardan en degradarse es la siguiente:

- I. *Orgánicos*. Residuos de origen biológico que se degradan entre 3 a 4 semanas (SEMARNAT, 2012). Por ejemplo: hojas, ramas, cáscaras, residuos de la fabricación de alimentos, etc. (Deffis, 1994).
- II. *Inorgánicos*. Sustancias o productos que se desintegran lentamente. Por ejemplo: el vidrio que tarda 4,000 años; plástico, de 100 a 1,000 años; latas de aluminio, 10 años, el chicle, aproximadamente 5 años (SEMARNAT, 2012), incluyendo algunos orgánicos como la madera o el hueso que tardan más de 4 semanas en degradarse.

Marco normativo

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM).
D.O.F. 1917/II/05; última reforma publicada 2019/XII/20

Leyes federales

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).
D.O.F. 1988/II/28; última reforma publicada 2018/VI/05.
- Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR).
D. O. F. 2003/X/08; última reforma publicada 2018/I/19.
- Ley General de Salud D.O.F. 1984/II/07; última reforma publicada 2020/I/24.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Reglamentos federales

- Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos D. O. F. 1993/IV/07; última reforma publicada 2012/XI/20.

Leyes estatales

- Constitución Política del Estado Libre y soberano de Chiapas.
- Ley Ambiental para el Estado de Chiapas.
- Ley de Residuos Sólidos para el Estado de Chiapas y sus Municipios.

Normatividad municipal

- Bando Municipal de Policía y Gobierno del Municipio de Pijijiapan, Estado de Chiapas.

Normas Oficiales Mexicanas

- NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
- NOM-054- SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.
- NOM-083-SEMARNAT-2003. Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.
- NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de estos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.

Normas Mexicanas

- NMX-AA-019-1985. En donde se establecen las determinaciones para los análisis de laboratorio de los diferentes componentes de los residuos sólidos.
- NMX-AA-091-1987. Determina los términos más empleados en el ámbito residuos sólidos.

Documentos de planeación

- Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos.
- Visión nacional hacia una gestión sustentable: cero residuos.
- Plan de Manejo de Residuos de la Construcción y la Demolición de la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción.

Diagnóstico de los residuos generados.

Los residuos generados en los trabajos constructivos y de demolición se pueden clasificar según el Plan de Manejo de Residuos de la Construcción y la Demolición, publicado por la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción.

De acuerdo con este documento tenemos la clasificación se divide en tres grupos de acuerdo con la actividad en la cual fueron generados.

- Residuos de excavación.

Están formados principalmente por tierras y rocas. Son utilizados principalmente para reutilizarlos dentro de la misma obra para rellenar y nivelar. En caso de que se tratase de suelos contaminados, es necesario hacer una correcta disposición de los mismos.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

- Residuos de demolición.

Compuestos en un alto porcentaje, de hasta de un 90%, por residuos de origen mineral (hormigones y metales)

- Residuos de Construcción

Es la clasificación con una mayor variabilidad en cuanto a los componentes de los residuos. Existe una alta presencia de residuos de envase y embalaje y los minerales no superan ni el 50% del peso total.

La mayor parte de los RP se encuentran en esta clasificación, por lo que es indispensable realizar un plan de gestión de estos para evitar que contaminen los residuos de otras clasificaciones.

Plan de Manejo de Residuos en la obra.

A continuación, se describen cada uno de los procesos considerados en el manejo integral de residuos.

Reducción o minimización. Es el conjunto de medidas que buscan evitar la generación de residuos y aprovechar, tanto como sea posible, aquellos cuya generación no sea posible evitar (LRSDF, 2018); en pocas palabras, la reducción de la producción de residuos sólidos.

La *minimización* se debe llevar a cabo en viviendas, instalaciones comerciales e industriales, a través de formas inteligentes de compra, evitando el consumo de productos innecesarios, planificar la compra de productos, la reutilización de materiales y evitar el uso de productos desechables.

La *generación* es la acción de producir residuos a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo (LGPGIR, 2018). La generación de residuos existe en todos los ámbitos donde nos desarrollamos (el hogar, la industria, el comercio), empieza con el uso de productos y termina cuando el producto que adquirimos lo consideramos sin valor y los tiramos.

Separación. Se refiere a la clasificación de los residuos dependiendo del tipo que sean, la separación primaria es la acción de segregar los residuos en orgánicos e inorgánicos y la separación secundaria en la acción de segregar entre los inorgánicos y realizar la valorización adecuada (LGPGIR, 2018).

Reutilización. Se define como el empleo de un material o residuo previamente usado, sin que medie un proceso de transformación (LGPGIR, 2018), algunas de las formas para llevarlo a cabo es comprar productos que tengan envases reutilizables, donar ropa o muebles, o en su defecto realizar ventas de garaje o utilizar bolsas de tela reutilizables.

Limpia o barrido. Son actividades que se dan principalmente en las vías públicas y conllevan acciones como barrido manual, barrido mecánico, lavado de mobiliario urbano, recolección de residuos en la vía pública, atención a tiraderos clandestinos, recolección de residuos sólidos en papeleras, retiro de chicles, retiro de propaganda comercial colgada y pegada en equipamiento urbano, lavado de plazas y calles peatonales.

Acopio: La acción de reunir residuos en un lugar determinado y apropiado para prevenir riesgos a la salud y al ambiente, a fin de facilitar su recolección (LGIREMG, 2018).

Recolección: La acción de recibir los residuos sólidos urbanos o de manejo especial de sus generadores y trasladarlos a las instalaciones autorizadas, almacenarlos, reutilizarlos, reciclarlos, tratarlos o disponer de ellos en rellenos sanitarios o en sitios controlados (LGIREMG, 2018).

Almacenamiento: Retención temporal de los residuos en lugares propicios para prevenir daños al ambiente, los recursos naturales y a la salud de la población, en tanto son reutilizados, reciclados,

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

tratados para su aprovechamiento o se dispone de ellos ((LGIREMG, 2018). Este se puede realizar de la siguiente manera.

- **Almacenamiento in situ.** Corresponde a la acumulación de residuos en un contenedor en el lugar donde se generan, se realiza para evitar que los residuos estén dispersos.
- **Almacenamiento temporal.** Se refiere al contenedor, de mayor capacidad volumétrica, donde se recolectan los residuos del almacenamiento in situ, en espera de la recolección por parte del servicio de limpia.

Traslado o transportación. Se refiere a la actividad de movilizar los residuos una vez que fueron recolectados en el punto de almacenamiento hacia el sitio de transferencia o de disposición final. Es indispensable considerar utilizar un medio adecuado para disminuir la emisión de gases contaminantes.

Las estaciones de transferencia son lugares en donde se reciben los residuos recolectados por los transportes y son transferidos a vehículos transfer (un transfer lleva lo equivalente a 4 o 5 camiones recolectores); con el fin de transportar cantidades mayores a las plantas de selección o disposición final (GDF, 2012).

Co-procesamiento: Integración ambientalmente segura de los residuos generados por una industria o fuentes conocidas, como insumo o combustible alternativo a proceso productivo (SEDEMA, 2016).

Tratamiento. Se trata de cualquier procedimiento físico, químico, biológico o térmico, mediante los cuales se cambian las características de los residuos y se reduce su volumen o peligrosidad (LGPGIR, 2018).

Se enfoca en el aprovechamiento de los residuos sólidos antes de que sean contaminados y pierdan su valor, los tratamientos se realizan para obtener beneficios económicos o energéticos mediante métodos físicos, químicos o biológicos de transformación (López, 2014).

Reciclaje. Transformación de los residuos a través de distintos procesos que permiten restituir su valor económico, evitando así su disposición final, siempre y cuando esta restitución favorezca un ahorro de energía y materias primas sin perjuicio para la salud, los ecosistemas o sus elementos (LGPGIR, 2018).

Disposición final. Acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos (LGPGIR, 2018).

Es un lugar destinado para depositar los residuos que no tuvieron ningún valor, evitando daños a los ecosistemas y propiciando su integración al ambiente. En México los sitios de disposición final regulados por normatividad son los rellenos sanitarios, ubicados en lugares en donde no provocan riesgos ni molestias a la población (López, 2014).

Líneas de acción.

Para el desarrollo del Plan de Manejo Integral de Residuos se priorizan las acciones basadas en la reducción, reutilización y reciclaje con la final de evitar un alto consumo y que posibiliten el ahorro en recursos económicos.

Las acciones enlistadas a continuación son realizadas de manera circular puesto que al reusar o reutilizar los materiales de la obra, se genera una reducción en cuanto a la compra y uso de materiales o empaques de estos que nos generan residuos. Para ello se proponen las siguientes líneas de acción:

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Reducción.

La reducción consiste en disminuir el uso o compra de ciertos productos lo que garantiza una disminución en cuanto a costos de obra y menor impacto en cuanto a los residuos. Se recomienda establecer las medidas siguientes:

- Implementar periódicamente talleres de capacitación al personal que la labora en la ejecución de las obras y actividades del proyecto.
- Concientizar al personal que el consumo de alimentos no se realice en productos desechables.
- Recomendar al personal que labora el proyecto evitar productos excesivamente empaquetados.
- En actividades administrativas, evitar el consumo innecesario de papel, practicando la regla de las tres erres: reducir, reutilizar, reciclar.
- Reutilizar materiales de proyecto anteriores, por ejemplo, madera o acero que usa para la construcción de estructuras, siempre y cuando se encuentren en buenas condiciones y con la calidad requerida.
- Implementar un programa de mantenimiento preventivo y de operación de equipos, maquinaria y vehículos.
- Capacitar al personal que opera vehículos y maquinaria en buenas prácticas de manejo con la finalidad de optimizar el rendimiento de estos, y evitar el uso de aceites y lubricantes.
- Gestionar la compra de los materiales de la obra conforme a los requerimientos definidos en el catálogo de conceptos y presupuesto de la obra, evitando compras innecesarias que eleven los costos y ocasionen desperdicio.

Separación

Con el objetivo de potencializar su aprovechamiento los residuos deberán identificarse y separarse dentro de la obra, además el transportista deberá respetar dicha separación hasta su disposición ya sea en plantas de reciclaje, transferencia o en sitios de disposición final.

De igual manera, la separación se realizará para darle una valorización, recuperar el valor del producto, ya sea para reuso, reciclaje o un reincorporarse a alguna actividad productiva, y disminuir los costos.

Las acciones propuestas son las siguientes:

- Realizar pequeños talleres con personal involucrado en la ejecución del proyecto, así como con contratistas, proveedores y transportistas, sobre las técnicas de separación para los residuos que generan.
- Disponer de técnicas sencilla, claras y objetivos de la separación de los diferentes residuos que se generan en las etapas de ejecución del proyecto.
- Disponer de sitios temporales para la separación de residuos como los generados del despalle, subrasante, excavaciones, bancos de materiales, arroyo de taludes, bases, concreto, mampostería, madera, mismos que de ser necesario se podrán utilizar dentro de alguna actividad del proyecto, se transporte a un sitio para su disposición final.
- No mezclar los residuos producto de la construcción con los generados por el consumo de alimentos, actividades administrativas, o todos aquellos considerados como sólidos urbanos, ni con los residuos peligrosos.
- Realizar la separación de residuos conforme a lo señalado en el apartado de descripción general de estos.

Reuso y reciclaje.

Se define como la acción de reutilizar los recursos con los que cuenta cierta entidad. Realizar un reuso de los materiales presentes en la obra nos permite reducir la compra de insumos nuevos. En

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

esta actividad es importante tomar en cuenta el estado en el que se encuentra el material o herramienta a utilizar, puesto que, de encontrarse en malas condiciones, podría afectar la calidad de la obra o ser un riesgo potencial.

En el reuso entra el cuidado y uso adecuado de los recursos materiales con los que se cuenta en la obra para alargar el tiempo de vida de estos y garantizar que se pueda cumplir con la reducción de compra de materiales y por lo tanto de residuos de empaques y embalajes.

Al respecto, se proponen las medidas siguientes:

- Aplicar prácticas de reutilización y reciclaje en el proceso de la obra, asegurando la calidad, la vida útil y la viabilidad económica de esta.
- Reutilizar los materiales pétreos producto del despalme, cortes o excavaciones para el arroje de taludes.
- Establecer especificaciones técnicas mínimas de cumplimiento para el reuso de materiales y empleo de materiales reciclados, con el fin de garantizar la calidad y cumplimiento en los requerimientos técnicos de la obra.
- En la medida de lo posible, cuidando la calidad y la ejecución correcta de la obra, reciclar la madera o cimbras.
- Disponer los materiales finales de la ejecución del proyecto con prestadores de manejo de residuos autorizados, privilegiando aquellos que puedan someterlos a una valorización económica y/o productiva.

Almacenamiento

La actividad de almacenamiento se realiza con el fin de mantener concentrados los residuos de manera temporal, antes de ser trasladados al sitio de disposición final. Para ello se proponen las medidas siguientes:

- Disponer de un área especial para el almacenamiento de los residuos y envases considerados peligrosos (aceites, combustibles, y otros), donde deben ubicarse diferentes contenedores, etiquetados según el tipo de residuo peligroso que pueden aceptar.
- Minimizar el almacenamiento temporal de materiales, evitando la acumulación de estos, para ello se debe programar las actividades de recolección de forma periódica.
- Establecer un sistema documentado de control de las técnicas de almacenamiento y permanencia de residuos en la obra.
- Realizar el almacenaje de acuerdo con las condiciones de reuso y reciclaje de los materiales.
- Establecer un calendario de entradas, permanencia y salidas de los residuos en almacenamiento temporal.
- El almacén temporal deberá estar cubierto con una lona, se deberá tener señalización e indicaciones de tránsito para el acceso de los camiones recolectores.
- Identificar y señalar los contenedores para uno de los tipos de residuos establecidos en el almacén temporal, dependiendo de su tipo y condición fija.
- Establecer lineamientos de almacenamiento para cada uno de los residuos generados en la ejecución del proyecto.

Recolección.

La recolección es una parte importante en el manejo de los residuos, pues es el proceso que asegura que el residuo es llevado a un centro de transferencia o sitio de disposición final, garantizando que se le dará el tratamiento adecuado y se evitará su acumulación o dispersión en el ambiente.

Esta actividad, como se ha señalado, consiste en trasladar los residuos correctamente envasados, etiquetados y herméticamente cerrados del lugar de generación al almacenamiento intermedio o temporal, según sea el caso.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Los residuos serán retirados de las áreas por un carro de recolección, con una frecuencia que impida la acumulación que rebase la capacidad de los contenedores de los servicios.

El personal del servicio encargado y capacitado para la recolección y transporte interno de los residuos debe verificar "in situ" que todos los residuos provenientes del punto de origen y/o del almacenamiento inicial estén debidamente clasificados, identificados y en envases herméticamente cerrados. Caso contrario, el personal encargado de la recolección deberá informar la irregularidad al responsable técnico.

Se deben establecer las rutas, horarios y frecuencias de la recolección selectiva de los residuos que se generen en las actividades del proyecto. Esta información debe ser de conocimiento de todo el personal que labore en el proyecto.

Las rutas deben cubrir la totalidad del tramo de avances del proyecto. Se elaborará un diagrama del flujo de residuos sobre el esquema de distribución del trazo, identificando las rutas.

Transporte.

De acuerdo a la generación de residuos calculada, se establecerá un programa calendarizado para el transporte de estos, mismas que se pueden realizar al centro de disposición final más cercano (basurero municipal) para el caso de los residuos sólidos urbanos, o bien con algún prestador de servicios de residuos de manejo especial autorizado.

En este sentido, se proponen las acciones siguientes:

- El transporte se realizará con cierta periodicidad, dependiendo de los residuos generados, evitando la acumulación de estos en el almacén temporal.
- Los contenedores para el traslado deberán estar debidamente identificados y señalizados, así como debidamente fijados y tapados.
- Para el traslado de material pétreo, estos deberán ser cubiertos con una lona para evitar su dispersión por el viento.
- Los vehículos deberán estar en óptimas condiciones, estableciendo un programa periódico de mantenimiento y verificación de funcionamiento adecuado. Las actividades de mantenimientos, (cambio de aceites, filtros o revisión mecánica) deberá realizarse fuera de las áreas del proyecto.
- Los vehículos para el traslado de residuos que presenten malas condiciones en la manipulación y transporte de los desechos y que atenten contra la salud y seguridad de los trabajadores y el medio ambiente serán retirados de estas actividades.
- El acarreo y transporte de los residuos deberá implementarse bajo estrictas medidas evitar que estos se dispersen en la ruta de traslado.
- Se llevará una bitácora referente a esta actividad, en la que se presente información de la cantidad por tipo de residuos transportada, así como la evidencia de que fue entregada en un sitio de disposición final o transferencia.
- Verificar que los residuos se encuentren debidamente identificados y etiquetados y, cuando sea el caso, envasados y embalados.
- Contar con un plan de contingencias y el equipo necesario para cualquier emergencia ocasionada por fugas, derrames o accidentes.

Residuos Peligrosos

Los residuos peligrosos dentro de la obra serán todos aquellos que, por su composición, tenga una característica CRETIB, se enlistan de la siguiente manera:

Solidos

- Estopas y trapos que hayan tenido contacto con:

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

- a) Grasas o aceites.
- b) Solventes o combustibles.
- c) Pinturas.
- d) Adhesivos
- Recipientes vacíos que hayan contenido:
 - a) Grasas o aceites.
 - b) Solventes o combustibles
 - c) Pinturas (cubetas o latas de aerosol).
 - d) Adhesivos
- Residuos orgánicos en letrinas.
- Suelos contaminados con
 - a) Grasas o aceites.
 - b) Solventes o combustibles.
 - c) Pinturas.
 - d) Adhesivos.
- Equipo de Protección personal (Guantes, Chalecos, Banderillas) manchado de:
 - a) Grasas o aceites.
 - b) Solventes o combustibles.
 - c) Pinturas.

Adhesivos.

Líquidos

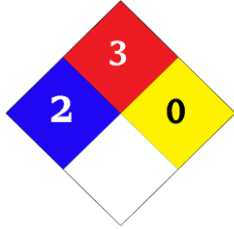
- Grasas o aceites gastados.
- Residuos de Solventes o combustibles utilizados.
- Residuos de pinturas
- Residuos de adhesivos

Manejo y almacenamiento de RP.

Se contará con un almacén temporal de residuos peligrosos ubicado en el área delimitada para la bodega. Este estará constituido por una habitación cerrada con piso de concreto y en caso de no existir un sitio de estas características, se procederá a construir una plancha de concreto de medidas mínimas de 3x3 metros, añadiendo paredes y techo de lámina con canaleta revestida de concreto. además, letrero de lona de 1.2 por 0.70 metros con leyenda "Almacén de residuos peligrosos".

Es necesario que dentro del almacén temporal los residuos no se encuentren en contacto directo con fuentes de calor.

Los residuos peligrosos generados serán contenidos en canecas plásticas debidamente etiquetadas. Es importante no contener residuos cuyas características CRETIB pudieran devenir en una reacción adversa para el ambiente. Para esto se recomienda un estudio de compatibilidad.

Contenedor de Residuos Peligrosos		Caracterización NFPA
Residuo	Estopa con thinner	
Características CRETIB		
Inflamable y Tóxico		

Etiqueta para el contenedor de RP

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

La recolección de Residuos peligrosos dentro de los límites de la obra se realizará diariamente o en cada actividad en los que estos se vean generados. Inmediatamente después de generar un residuo peligroso, por ejemplo, al limpiar alguna maquinaria, se generarán estopas con grasas, terminando la actividad, el trabajador trasladará la totalidad del residuo al contenedor dispuesto para almacenar ese residuo, esta limpieza no se debe realizar sobre suelo natural para evitar infiltraciones.

Para la disposición final de los residuos se dispondrá de una empresa autorizada para el manejo de residuos peligrosos apegándose a las normas y condiciones de entrega y traslado de residuos peligrosos que estén vigentes. Mensualmente será realizada la recolección de estos residuos para mantener disponible el sitio de almacenamiento temporal para nuevos residuos generados. En caso de que los contenedores se llenen antes de este periodo, se procederá a contactar a la empresa de recolección para vaciar los contenedores para el nuevo almacenamiento.

Es necesario que para el manejo de estos residuos el personal de limpieza de la obra cuente con el mínimo equipo de seguridad necesario, compuesto por guantes, lentes transparentes y cubrebocas tipo concha.

Las actividades que involucren el tendido de materiales asfálticos u otras emulsiones se deberán de realizar extremando precauciones para evitar derrames y residuos. En caso de un derrame de estas sustancias sobre suelo natural, este será extraído y confinado etiquetado en bolsas con la misma etiqueta o en el contenedor correspondiente.

En el caso de los cambios de aceite y lubricantes de los vehículos o maquinaria, estos no se realizarán nunca sobre suelo natural. La unidad vehicular o de maquinaria será trasladada a un taller mecánico para realizar este tipo de actividades, puesto que, en la autorización por parte de la autoridad ambiental para este giro, se da por entendido que se cuenta con las características y capacidades físicas para contener y manejar este tipo de residuos.

Si no se puede proceder de la anterior manera por cualquier motivo, los cambios se realizarán (nunca sobre suelo natural) tomando las más extremas precauciones para evitar derrames. Se procederá a colocar una membrana plástica que abarque la totalidad del área del vehículo y el cambio de aceite/lubricante será efectuado por personal capacitado para esta acción supervisado por el encargado de aplicar este plan de manejo de residuos.

Residuos de Manejo Especial.

Se consideran RME todos aquellos residuos producidos en una obra cuyo volumen sea mayor a 80 m³. Entre todos estos encontramos en este proyecto:

- Residuos de Alambre.
- Residuos de Cables.
- Cajas de embalaje.
- Clavos.
- Desechos de mezcla.
- Malla de alambre.
- Neumáticos.
- Piedra.
- Residuos de material pétreo proveniente de despalme, excavaciones construcción o demolición de mampostería.
- Residuos de tubería.
- Sacos vacíos contenedores de cal.
- Sacos vacíos contenedores de cemento.
- Residuos de varilla.
- Cubetas o contenedores de concreto.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Manejo de RME.

Los sitios destinados para el depósito residuos de manejo especial, tendrán que estar autorizados y/o en el tiradero municipal (autorizados por el municipio). Por ningún motivo deberán depositarse en zonas que faciliten su arrastre o desgajo, ni en sitios que obstruyan los escurrimientos naturales de ríos o arroyos, así como suelos agrícolas productivos o altamente productivos o en las orillas del trazo del camino.

Es importante mencionar que los residuos de manejo especial y residuos peligrosos no deben estar en un mismo almacén. Por lo que entro de la obra los RME tendrán al igual que los RP, un sitio de almacenamiento temporal, que estará ubicado también dentro del área de la bodega, mas no cerca del de residuos peligrosos.

Para este tipo de residuos se dispondrá de un sitio dividido en secciones señalizadas de acuerdo con el residuo que será resguardado en los contenedores debidamente etiquetados para dicho fin. En este caso se manejarán las clasificaciones de madera, metal, papel y cartón, PVC y plásticos.

Residuos inertes.

- Los residuos inertes producidos en la obra, se refieren principalmente a aquellos materiales provenientes de la excavación y demolición.
- Una parte del material proveniente de despalme, cortes y excavación será utilizado para arroje de taludes. El material residual será transportado utilizando camiones de volteo. Estos deberán transportar cualquier material pétreo o proveniente de excavación utilizando una lona que abarque la totalidad de la abertura del contenedor para transporte, bloqueando cualquier expulsión de material.
- Otro tipo de material serán los restos de concreto seco que queda como residuo del tendido, secado o detallamiento de las estructuras.
- Todo este material será almacenado temporalmente en un punto establecido en dentro de los límites de la obra donde no afecten el tránsito de vehículos o de personas ni el flujo pluvial ni cauces de cuerpos de agua. Posteriormente, este será dispuesto en un banco de tiro autorizado.
- También se establecerá un punto señalado para la limpieza de maquinaria para concreto, cuyos restos serán retirados al final de la obra.

Residuos de Madera.

- La generación de residuos de madera proviene de principalmente de restos de corte, cimbras, encofrados, estacas y palets.
- Dentro de esta división se almacenarán solo tablas y restos de madera y aserrín que ya no tengan ninguna utilidad para la obra, ya que acuerdo con el plan de manejo, si las condiciones de calidad y tamaño lo permiten, todo material que pueda ser reutilizado, lo será.
- Se debe tomar en cuenta comúnmente, la madera que es utilizada en la construcción puede ser tratada con sustancias que evitan la putrefacción y la infección del material por insectos. Este tipo de tratamiento muchas veces utiliza productos que pudiesen llegar a ser nocivos para la salud, lo que podré convertirlo en un Residuo Peligroso. Si existe la sospecha que la madera ha recibido algún tratamiento de este tipo, se debe proceder de acuerdo a la normatividad correspondiente. Durante los trabajos constructivos se evitará realizar este tipo de acciones para evitar la generación de residuos peligrosos.
- Otro problema que presentan las piezas de madera en la obra, es la presencia de clavos, grapas, tornillos u otras piezas metálicas, lo que dificulta la recuperación y transformación de la madera ya que son difíciles de extraer y pudiesen llegar a dejar inservible la pieza. Quedará a criterio del encargado de la obra si es posible recuperar este material o si se llevará al almacén de residuos de madera.



"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

- La madera contenida estará en el sitio de almacén con techo para evitar que la lluvia pueda generarle hongos. Es necesario remover la madera utilizada periódicamente para evitar que sea utilizada como hábitat de plagas como ratas o ratones. Este residuo puede ser llevado al sitio de disposición final municipal.

Residuos de Metal.

- En este contenedor se podrán depositar clavos, trozos de alambre, trozos de varilla, placas de metal, tornillos, tuercas, herramienta usada y cualquier objeto metálico utilizado en la obra que ya no tenga uso y que no esté impregnado o manchado de alguna sustancia caracterizada como peligrosa.
- Las armaduras de acero y restos de estructuras metálicas, perfiles y paneles de encofrado que por su tamaño no puedan ser almacenadas en contenedores, deberán ser acomodadas ordenadamente dentro del almacén temporal en un sitio destinado donde no implique riesgo y sin obstruir el libre tránsito.
- Estos residuos serán dispuestos según las normas municipales aplicables en el sitio de disposición final designado por la autoridad.
- Se puede mencionar que este tipo de residuos puede generar pequeñas ganancias para la empresa constructora vendiendo el total del metal almacenado a empresas recicladoras autorizadas. Esta decisión será tomada por la empresa.

Residuos de Papel y Cartón.

- El cartón proveniente de la obra estará constituido principalmente por cajas para transporte de insumos, estas muchas veces pueden ser reutilizadas para almacenar diversos productos necesarios para la construcción como clavos, tornillos o herramienta en general.
- En caso de no ser utilizado, las cajas de cartón serán desarmadas para minimizar el volumen de almacenaje. Posteriormente, serán llevadas al sitio de almacenamiento temporal donde serán ordenadas una sobre y atadas en paquetes que puedan facilitar su transporte.
- El papel generado en la obra provendrá principalmente de sacos de cemento y cal, los cuales están hechos de papel kraft. Una parte muy pequeña provendrá de papel de oficina, el cual, en caso de ser posible, será reutilizado.
- Todo el papel será almacenado en cajas para llevarlo junto al total del cartón almacenado, dependiendo de su estado, al sitio de disposición final municipal o a una recicladora.

Residuos de PVC y otros plásticos.

- Los residuos de PVC son generados principalmente por el corte de las tuberías para obtener el tamaño necesario para la instalación de las redes de drenaje del proyecto en construcción.
- Se optimizará al máximo este recurso buscando disminuir el volumen ocupado realizando los cortes de una manera que los residuos de un corte pudieran servir en otra parte de la tubería que ocupe las características de tamaño y diámetro del residuo del corte.
- Es decir, si en una tubería se realiza un corte y queda 1 metro de residuo de tubería y en otra parte de la obra se ocupará 1 metro o menos de tubería, no es necesario buscar otra tubería, se podrá utilizar el metro de tubería que se tiene almacenada.
- Otros residuos plásticos que pudieran generarse serían lonas, y cintas de protección no reutilizables y plásticos para embalajes y explayes. Cabe destacar que este tipo de residuos es un volumen insignificante en la obra, pero no por ello menos importante, por lo que se tendrá en cuenta su recolección y almacenamiento.
- Todos los plásticos serán contenidos en un tambor debidamente etiquetado en el almacén temporal para RME. Dado el volumen y que no es un residuo valorizable económicamente, todo el plástico generado será depositado en el sitio de disposición final municipal.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Residuos sólidos urbanos.

Los RSU son los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole.

Dentro de los RSU's generados, serán producto de las actividades generales de los trabajadores, como alimentación, hidratación etc.

Para esta clasificación de residuos, tenemos:

- Materia orgánica proveniente de la alimentación.
- Empaques plásticos y envolturas.

Manejo de RSU.

Para el almacenamiento y recolección de este tipo de residuos, serán instalados contenedores etiquetados con las leyendas "basura orgánica" y "basura inorgánica". Solo se realizará esta separación debido a que el sitio de disposición final del municipio no tiene una selección de sus residuos por lo que el implementar un mayor número de contenedores para separar varios tipos de residuos solo generaría un gasto extra para la empresa.

Se manejará un sistema de estaciones de residuos en la obra. Estas estarán ubicadas en sitios de acceso fácil tanto para el personal laboral como para las personas que por el sitio transiten.

Cada una de las estaciones disponibles contará con ambos contenedores antes mencionados y bolsas negras en cada uno de ellos.

La primera, denominada estación fija estará ubicada en la bodega y como su nombre lo indica, siempre permanecerá en el sitio.

Las estaciones móviles adicionales serán añadidas según el número de frentes de trabajo con los que se esté laborando en la obra y corresponderá una estación conformada por los dos contenedores en cada frente.

Cada cuadrilla será responsable tener los contenedores cerca del área donde estén trabajando y al final de cada jornada laboral se asegurarán de que no existan residuos en el sitio donde desarrollaron sus actividades.

Se destinará un lugar a los trabajadores para preparar y consumir sus alimentos, sitio en el cual también se contará con una estación.

Los residuos generados diariamente de todas las estaciones serán trasladados a la estación fija para juntar las bolsas y vaciar los residuos en el menor número de bolsas posible para evitar la generación de más residuos y facilitar su transporte.

Después serán trasladados al sitio de disposición final municipal o en su defecto, al contenedor de ruta de recolección municipal más cercano a la obra.

En la obra serán colocados al inicio del tramo, al final, en la bodega y en los frentes de trabajo letreros de 1.2 x 0.7 m con leyendas alusivas a no botar basura en la obra, ejemplo: "prohibido tirar basura", "Usa los contenedores de basura", etc.

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

VI.3.10. Programa de control de emisión de partículas y ruido.

Uso de equipos menos contaminantes

Todos los vehículos automotores utilizados en la obra deberán estar en óptimas condiciones y con mantenimiento periódico.

Reducción de la emisión de partículas

Todos los vehículos automotores deberán apearse a la normatividad vigente en lo que se refiere a la emisión de partículas.

Control de emisiones de polvo

Se debe garantizar que la maquinaria y los vehículos estén homologados en lo referente a la normatividad sobre emisión de gases. Como medida de prevención se deberá cumplir la NOM-041-SEMARNAT-2006, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. De la misma forma la norma NOM-045-SEMARNAT-2006, que indica los límites máximos permisibles referentes a la opacidad del humo emitido por vehículos que usan como combustible el diésel.

Puesta a punto y control de las emisiones de la maquinaria y vehículos: Los vehículos contarán con un programa de mantenimiento periódico y adecuado. La contratista NO podrá darle mantenimiento directo en el sitio de la obra a sus vehículos automotores, deberá buscar un taller particular o llevar a cabo las reparaciones en los sitios previamente asignados para ello dentro de la obra (talleres de servicio y/o patios de maquinaria debidamente habilitados) así mismo se deberá contar con un almacén temporal de residuos peligrosos con tambos para depositar aceites quemados, llantas, filtros y baterías producto de la sustitución hecha a las unidades vehiculares. Se debe llevar una bitácora con el registro de mantenimiento de cada vehículo y maquinaria pesada en la que se demuestren condiciones adecuadas de operación y su mantenimiento periódico.

Cuando el terreno esté muy seco y se cree un ambiente polvoriento excesivo por el movimiento de la maquinaria, se procederá a un regado periódico de las zonas de paso de maquinaria con el objeto de evitar la formación de nubes de polvo.

El suelo sobrante producto de la excavación que no vaya a ser utilizado será dispuesto temporalmente en el sitio y trasladado lo más pronto posible a donde la autoridad correspondiente lo determine, en vehículos adecuados cerrados o protegidos con lonas que impidan la contaminación del entorno por polvos o eviten derrames.

El manejo adecuado tanto de la capa de suelo vegetal como del sobrante de la excavación es una medida compensatoria que evita las afectaciones a los factores ambientales citados y con ello a la salud tanto de los trabajadores del proyecto como de los pobladores de las colonias cercanas. Con ello se espera que la afectación potencial no se presente o sea mínima. Página | 28 *CAPÍTULO VI.*

Se debe establecer un plan de circulación de la maquinaria y vehículos pesados en las zonas urbanas y especialmente de la obra.

En el transporte de materiales derivado de las excavaciones o para la construcción de la carretera se deberán colocar lonas que cubran completamente el material a transportar o en su defecto humedecer su superficie para evitar suspensión de partículas en el aire durante su traslado.

Medidas de reducción de ruido

Los vehículos y maquinaria a utilizar en la ejecución del presente Proyecto, deberán contar con silenciadores. Lo anterior, para dar cumplimiento a la NOM-080-SEMARNAT-1994, a cuál establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación.



COMUNICACIONES

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL



PROYECTO:

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas”.

CAPÍTULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

CENTRO SCT CHIAPAS

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

ÍNDICE DE CONTENIDO

Contenido	Pág.
.....	i
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	i
ÍNDICE DE TABLAS	ii
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	1
VII.1. Escenarios del proyecto.....	1
VII.1.1. Escenario ambiental tendencial.....	2
VII.1.2. Escenario ambiental con proyecto.....	2
VII.1.3. Escenario ambiental del proyecto y medidas de mitigación de impactos.....	3
VII.2. Pronóstico ambiental.....	3
VII.3. Pronóstico ambiental.....	12
VII.4. Evaluación de alternativas.....	12
VII.5. Programa de monitoreo ambiental (PMA).....	12
VII.6. Conclusiones.....	26

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

ÍNDICE DE TABLAS

Contenido	Pág.
Tabla VII. 1. Análisis de los escenarios por proyecto.	4
Tabla VII. 2. Programa de rescate y reubicación de flora.	15
Tabla VII. 3. Programa de rescate y reubicación de fauna silvestre.	16
Tabla VII. 4. Acciones para el manejo de residuos.	17
Tabla VII. 5. Acciones para la protección de los cuerpos de agua.	18
Tabla VII. 6. Acciones para el control de la contaminación atmosférica.	19
Tabla VII. 7. Acciones del programa de reforestación.	20
Tabla VII. 8. Acciones para la conservación de suelos.	21
Tabla VII. 9. Acciones de capacitación a los trabajadores para la adecuado e implementación de las medidas de mitigación.	22
Tabla VII. 10. Asignación de responsabilidades y monitoreo de actividades.	23

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

CAPÍTULO VII

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

En este capítulo se mencionarán los escenarios tendenciales en el medio ambiente resultantes de desarrollo e implementación de la obra.

El desarrollo de la obra modificará en cierto grado la calidad ambiental del sistema, debido a que el área del trazo existente será aumentada para suavizar las curvas y se amplificará el ancho de calzada a 7 metros.

Considerando lo anterior, se requiere generar cambio de uso del suelo en vegetación conservada de selva baja caducifolia, aunado a ello también existirá compactación del suelo, modificación de los patrones de escorrentía superficial de las aguas pluviales, pérdida de hábitat para las especies de fauna silvestre, pero tal cual se ha descrito en el capítulo anterior, a través de las medidas de mitigación se busca atenuar a su máximo los impactos provocados por el desarrollo de la obra en cada una de sus etapas.

Para mitigar los diferentes impactos ocasionados 1) se reforestará y revegetará las zonas aledañas para cubrir el área afectada, 2) se construirán obras hidráulicas con el fin de no alterar los patrones de escurrimiento, 3) se ahuyentará la fauna del área y posteriormente se crearán algunas condiciones para favorecer nuevamente la generación de hábitat para las especies de los diferentes grupos de fauna.

Con la modernización de la carretera se beneficiarán a un plazo corto aspectos sociales y económicos de las localidades aledañas a la misma, también al municipio, al estado y a la región, puesto que esta incrementará la cobertura de infraestructura de caminos en la región, impulsando con ello el desarrollo. Además, con la ejecución de la obra se generarán empleos directos e indirectos que beneficiarán a la población aledaña.

Conforme a la delimitación, descripción caracterización y diagnóstico del escenario ambiental actual presentado en el capítulo IV y con el desahogo del resto de los capítulos que integran este estudio (MIA-R), se construyó el escenario resultante del desarrollo del proyecto, en el cual se incorporan las medidas de prevención, mitigación o compensación por factor ambiental modificado, obteniéndose el escenario ambiental final con la presencia del proyecto, así como las principales medidas de mitigación establecidas.

VII.1. Escenarios del proyecto.

Es importante señalar que las condiciones ambientales pueden ser diversas y en la realización del proyecto también influirá la efectividad operativa del mismo, así como el control en las externalidades ambientales señaladas en el capítulo V.

En este contexto se tienen dos escenarios:

- a) **Escenario Ambiental 1:** Condiciones actuales
- b) **Escenario Ambiental 2:** Proyecto + impactos ambientales + sin medidas de control de impactos + dinámica del desarrollo del SAR.
- c) **Escenario Ambiental 3:** Proyecto + impactos ambientales + con medidas de control de impactos + dinámica de desarrollo del SAR.

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

VII.1.1. Escenario ambiental tendencial.

Este escenario ya fue expuesto en el capítulo IV en el cual se prevé que el crecimiento económico del SAR ocasionará un mayor aumento de la población, lo cual reducirá los remanentes de vegetación que aún prevalecen en su territorio y ocasionara afectaciones a la fauna y demás recursos naturales, así como a la calidad de vida de sus habitantes. Lo anterior ocurrirá de manera natural si no se implementan medidas de prevención como es la reforestación de las áreas desprovistas de su vegetación natural.

Cabe señalar que, la existencia de una vía de comunicación en malas condiciones, sin especificaciones técnicas para evitar el deterioro por fenómenos hidrometeorológicos o geológicos, así como nulo mantenimiento y conservación contribuirán a mantener el rezago y la marginación social existente en la zona del proyecto, impidiendo que los pobladores tengan acceso a mejores servicios públicos, así como al desarrollo de actividades económicas. Esta situación orilla a un gran porcentaje de la población a emigrar hacia los Estados Unidos o hacia los puntos fronterizos o las ciudades con alta derrama económica como Tuxtla Gutiérrez u otras ciudades del estado de Chiapas.

En relación con lo anterior, y en caso de que no ejecutarse el proyecto, se prevé que en la región y específicamente en el sistema ambiental regional, continuaría la marginación y la falta de alternativas para el acceso a bienes y servicios entre ellos la educación y capacitación, y es probable que continúe la migración de personas y las tasas de crecimiento poblacional puedan ir haciéndose más negativas, principalmente en la población indígena.

La falta de un camino de acceso en óptimas condiciones puede provocar también que las se desarrollen acciones paliativas, como el utilizar vías alternas, realizadas sin el cumplimiento a alguna norma técnica que garantice la efectividad y que tampoco pueda ser sustentable, y aunque esta posibilidad es remota, no deja de ser probable, ya que el obstáculo de transportarse o comunicarse para las personas se puede volver en una necesidad urgente a resolver.

Por otra parte, y también considerando que el tamaño poblacional es reducido, y en caso de no realizarse la construcción de la vialidad es posible que los cambios tengan una tasa de destrucción o deterioro principalmente por la falta de oportunidades y el mal aprovechamiento de los recursos naturales lo cual ocasionaría más pobreza.

VII.1.2. Escenario ambiental con proyecto.

Considerando las características de la obra que pretende realizarse y la no aplicación de las medidas de mitigación que se proponen en este documento, se prevé la ocurrencia de los siguientes eventos:

- En las etapas de preparación del sitio y de construcción que durará aproximadamente 6 años, se generarán continuamente gases contaminantes y polvos provenientes de los vehículos y de la maquinaria pesada. Esto ocurrirá por el transporte y vaciado de material en el lugar de trabajo sin las precauciones pertinentes y por no someter a un proceso de verificación y a un monitoreo de emisiones de gases contaminantes a toda la maquinaria y equipo.
- Durante todo el tiempo que dure la obra se generarán diferentes tipos de residuos (sólidos urbanos (RSU), peligrosos, de manejo especial y residuos sanitarios) que incrementaran el nivel de contaminación en el SAR, produciendo malos olores y la atracción de fauna nociva por no separarlos y disponerlos en lugares adecuados. Esto podría generar problemas con las localidades o rancherías cercanas de la obra, además de que causarían daño a los diferentes recursos naturales como el suelo, el agua, el aire y la vida silvestre.
- Se compactará y probablemente se contaminará el suelo de lugares no contemplados para el tránsito de vehículos y maquinaria por no colocar las señales que indiquen las rutas de acceso adecuadas. Por este motivo, podrían ocurrir accidentes que afecten a la obra o a sus trabajadores.

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

- Se reducirá el hábitat de la fauna y aumentará la vulnerabilidad del suelo a la erosión por la falta de reforestaciones para mitigar la pérdida de vegetación, disminuyendo así, la calidad ambiental del SAR.
- Se perderán ejemplares de flora y fauna por no rescatarlos y reubicarlos en sitios alejados de la obra por lo cual se contribuirá a que disminuyan sus poblaciones que aún prevalecen en el SAR.
- Aumentará el efecto de barrera y el atropellamiento de animales durante la obra por no modificar el tamaño de las obras de drenaje.

Bajo este escenario, al ocasionarse el movimiento de tierras y el desmonte de vegetación de los terrenos potencialmente forestales para la construcción del proyecto **“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas”**, sin disponer de un plan de ejecución y monitoreo de las medidas de mitigación, se pueden ocasionar otros escenarios tales como:

- a) Establecimiento de viviendas y/o poblaciones a la orilla del camino
- b) Se provocará un mayor depósito de basura en las orillas del camino.
- c) La pérdida de la biodiversidad y destrucción de hábitat es uno de los impactos negativos ambientales que se generan al construir un camino.
- Promoción de actividades productivas de alto impacto y deterioro ambiental, como la agricultura.
- Mantenimiento constante y periódico a las obras de drenaje.

VII.1.3. Escenario ambiental del proyecto y medidas de mitigación de impactos.

La aplicación de las medidas de mitigación permitirá obtener un escenario diferente al que se menciona en el apartado anterior y es lo que procura este documento ya que la finalidad de realizar la obra no debe ser únicamente la resolución de una necesidad social sino procurar que con estas medidas se reduzcan los daños que ineludiblemente ocasionará la obra y que se garantice que el costo ambiental del mismo sea el menor posible.

Es importante mencionar que aunque la obra propiciará cambios en el paisaje y en cierto modo a los recursos naturales, no se considera que sea el detonador de los procesos de cambio que ocurrirán de ahora en adelante en el SAR, ya que estos se deben a procesos sociales y económicos que han venido ocurriendo desde hace mucho tiempo, por lo que no se espera que con esta obra se incremente la población pues su objetivo principal es mantener comunicado al municipio de Pijijiapan y las comunidades beneficiadas directamente con la ejecución del proyecto, mejorando las calidad de vida cumpliendo con uno de los servicios básicos como lo son las vías de comunicación.

VII.2. Pronóstico ambiental

En relación con el medio ambiente, se considera que una vez aplicadas las medidas de mitigación propuestas, la dinámica ambiental y las condiciones del paisaje se recuperen a niveles adecuados, ya que los impactos son mitigables, sin considerarse críticos en el área donde se efectuarán las obras y actividades del proyecto.

En la Tabla VII.1. se presentan los distintos escenarios consecuentes a la propuesta del proyecto; en primer lugar, se señala el escenario bajo las condiciones actuales sin la ejecución del proyecto; seguido de la misma implementación de las obras y actividades de la construcción del puente sin la aplicación de medidas de mitigación; y, por último, considerando las medidas de mitigación. Este análisis se presenta por cada uno de los componentes ambientales.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Tabla VII. 1. Análisis de los escenarios por proyecto.

Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3
Sin proyecto	Con ejecución de proyecto sin implementación de medidas de mitigación.	Con desarrollo del proyecto con aplicación de medidas de mitigación.
Suelo		
<p>Con base en la carta edafológica de INEGI y basada en la clasificación de suelo ONU-FAO en el sistema ambiental se presentan tres tipos de suelo: Gleysol, Solonchak y Cambisol; siendo el primero el de mayor distribución con el 86.78% de la superficie.</p> <p>El 75.14% del sistema ambiental presenta degradación física del suelo por compactación (datos vectoriales de INEGI)</p> <p>Lo anterior está relacionado, con las actividades de producción agrícola y pecuaria que ejercen presión sobre, así como el aprovechamiento de los recursos naturales para el consumo humano en las localidades cercana al proyecto.</p>	<p>Las obras del proyecto implican la remoción de la capa superficial del suelo en aquellas áreas manifestada por el diseño del proyecto.</p> <p>Lo anterior aumentaría el grado de afectación al suelo, siendo más notables la erosión del suelo, que se provocaría por su exposición. Asimismo, la remoción de la vegetación en las áreas especificados aunaría a la degradación del componente ambiental.</p> <p>La aplicación de la carpeta asfáltica, y la necesaria compactación del suelo para este proceso de construcción, no permitirá la infiltración del agua hacia el manto freático, modificando las características físicas y químicas del suelo. A pesar de que esta actividad se aplicará en los remares del puente.</p> <p>De igual manera, la generación de residuos y aguas residuales, sin que reciban el tratamiento adecuado provocará la contaminación del suelo.</p>	<p>Cabe señalar, que el proyecto afectará necesariamente aquellas áreas que se destinen y autoricen para la construcción del proyecto. La ejecución del proyecto resultará viable con la adecuada aplicación de las medidas de mitigación, ya que los impactos ocasionados pueden ser mitigables o compensados.</p> <p>El manejo integral de residuos, el eficiente uso de las sustancias, el mantenimiento de vehículos y maquinaria acatando los lineamientos ambientales prevendrá afectaciones al suelo. De igual manera, aquellos impactos que tenga que ver con la modificación de las características físicas del suelo, se atenderán con acciones de reforestación y obras de conservación de suelo, para la vegetación de manglar.</p>

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3
Sin proyecto	Con ejecución de proyecto sin implementación de medidas de mitigación.	Con desarrollo del proyecto con aplicación de medidas de mitigación.
Topografía y geología		
<p>El sistema ambiental regional y en el área del proyecto, por ubicarse en una llanura costera el tipo de roca presente es lacustre o aluvial, así como de litoral.</p>	<p>La ejecución del proyecto se adecuará a las condiciones del camino existente, uniformando el ancho de corona, nivelando el terreno, que favorezca el tránsito vehicular. Sin que se realicen las actividades preventivas puede ocasionar deterioro o daño en la estructura construida.</p>	<p>La aplicación de las medidas de mitigación y/o compensación favorecerá que las obras inherentes al proyecto se realicen de forma adecuada, supervisando no realizar afectación al terreno más allá de las señaladas.</p>

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Sin proyecto	Con ejecución de proyecto sin implementación de medidas de mitigación.	Con desarrollo del proyecto con aplicación de medidas de mitigación.
Hidrología		
<p>Actualmente existe camino con las dimensiones de ancho son variables, en algunas áreas están reducidas para permitir el tránsito de forma eficiente entre las localidades cercanas al proyecto. El camino se ubica dentro de una zona con presencia de lagunas y esteros que permiten el flujo de agua salobre para el crecimiento del manglar.</p> <p>La temporalidad del sistema hidrológico es mayormente permanente, con cierta época de estiaje.</p> <p>La precipitación total anual en la zona, con base en los datos de la estación meteorológica de San Isidro (Clave 07386), es de 1 868.8 mm, siendo el mes de septiembre, con una recepción de 481.0 mm; y febrero es el más seco es marzo con una precipitación de 0.3 mm.</p>	<p>De realizarse el proyecto sin la implementación de las medidas de mitigación se ocasionará que disminuya el nivel de captación de agua, afectando las condiciones de escorrentía propias del sistema hidrológico.</p> <p>Sin la supervisión ambiental para el adecuado manejo de las aguas residuales, el uso de agua no tratada, el derrame de sustancias, el mal manejo de los residuos, la disposición del material excedente de suelo y/o escombros sobre el cauce puede alterar tanto el patrón de escurrimiento como las propiedades químicas del agua.</p>	<p>El proyecto está diseñado para permitir el desagüe hacia la corriente, evitando su acumulación en la superficie de rodamiento y previniendo el desgaste del material asfáltico o la estructura, así mismo la presencia de obras de drenaje y los puentes que favorecerán el flujo hidrológico.</p> <p>Las disposiciones para el manejo de residuos, material excedente y/o escombros el agua residual, los lineamientos de mantenimiento de vehículos y uso de sustancias, basados en un estricto programa de vigilancia evitarán los impactos ambientales a este componente. Asimismo, las acciones de reforestación y conservación de suelo favorecerán la captación de agua en la zona del proyecto.</p>

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3
Sin proyecto	Con ejecución de proyecto sin implementación de medidas de mitigación.	Con desarrollo del proyecto con aplicación de medidas de mitigación.
Aire		
<p>El proyecto se localiza en una zona con poca densidad poblacional, las localidades son de tipo rural.</p> <p>Sin embargo, las actividades humanas, como la mala gestión de los residuos sólidos urbanos, que son quemados al aire libre, la roza-tumba-quema en las parcelas agrícolas, aunado al tránsito vehicular existente generan afectación en la calidad del aire.</p> <p>Cabe señalar que no existen fuentes fijas generadoras de emisiones a la atmosfera.</p>	<p>La ejecución del proyecto implica el transporte y movimiento de material para la conformación de los terraplenes, generando dispersión de partículas.</p> <p>La presencia de vehículos y maquinaria en una zona puntual aumentará la emisión de gases producto de la combustión de los motores, agregando que su uso elevaría los niveles de ruido.</p> <p>La mala gestión de los residuos, que pudieran ser incinerados para su eliminación provocará contaminación del aire</p>	<p>El transporte de material deberá realizarse con vehículos cubiertos con lona. Para el movimiento y uso de material para el proyecto se deberán aplicar riegos de agua periódicos para evitar la dispersión de partículas.</p> <p>Se implementará un programa de mantenimiento de los vehículos y maquinaria, mismo que deberán adecuarse a los criterios de verificación y límites máximos permisibles.</p> <p>Los residuos generados, serán manejados de forma integral, haciendo una disposición final conforme a las disposiciones legales en la materia.</p>

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3
Sin proyecto	Con ejecución de proyecto sin implementación de medidas de mitigación.	Con desarrollo del proyecto con aplicación de medidas de mitigación.
Vegetación		
<p>Conforme a los datos vectoriales de uso de suelo y tipo de vegetación de la Serie VI de INEGI, la vegetación en el sistema ambiental está compuesto mayormente por manglar, lo cual representa el 29.13% del SAR y el 24.97% del área del proyecto. Cabe señalar que es predominante el uso de suelo de pastizal cultivado para las actividades agropecuarias en la zona. Las especies del manglar están catalogadas bajo alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo, por tratarse de un camino existente, se manifiesta la presencia de material vegetal, principalmente del estrato herbáceo.</p>	<p>Las actividades de desmonte y despalle de la etapa de preparación son las que ocasionarán el impacto sobre este componente. De no aplicarse las medidas de mitigación se impactaría en las abundancia de las especies vegetales, sobre todo si no se respetan las áreas destinadas para el proyecto y se afectan individuos de manglar, los cuales están protegidos, según los lineamientos de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y del POETCH.</p>	<p>La remoción de vegetación será en una superficie considerada pequeña, esta se realizará por medios mecánicos, sin utilizarse agroquímicos o fuego, será de forma gradual. Las especies susceptibles de rescate y reubicación deberán tratarse conforme a técnicas adecuadas para este fin. Se deberá respetar únicamente el polígono señalado para la remoción de la vegetación, sin alterar otras áreas que no han sido manifestadas. De igual manera, con la finalidad de garantizar condiciones de diversidad vegetal en la zona del proyecto, se realizarán acciones de compensación en las cercanías del proyecto, principalmente de reforestación en los cauces del río. La vegetación arbórea aledaña y que forma parte del ecosistema de vegetación de ribera, no será afectada. En este sentido, las obras y actividades del proyecto no implican el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, en gran medida por las dimensiones de propio proyecto y el tipo de obra.</p>

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3
Sin proyecto	Con ejecución de proyecto sin implementación de medidas de mitigación.	Con desarrollo del proyecto con aplicación de medidas de mitigación.
Fauna		
<p>Las condiciones de uso de suelo, existentes en el sistema ambiental, y sobre todo en el área del proyecto, han ocasionado la poca presencia de individuos de fauna silvestre.</p> <p>En el sistema ambiental se registraron 11 individuos de 2 especies de anfibios, 8 individuos de 4 especies de reptiles, 34 individuos de 12 especies de aves y 9 individuos de 6 especies de mamíferos.</p> <p>En el área del proyecto se registraron 2 individuos de 1 especie de anfibios, 2 individuos de 2 especies de reptiles, 20 individuos de 9 especies de aves y 5 individuos de 3 especies de mamíferos.</p> <p>Dentro del AP la especie <i>Crotalus triseriatus</i> se encuentra dentro de la categoría de sujeta a protección especial de la NOM-059-SEMARNAT-2010</p>	<p>Al igual que la vegetación, la actividad de mayor impacto para la fauna es el desmonte y despalme, considerando de igual manera, las actividades de construcción que, por la presencia de persona, vehículos y maquinaria, puede ocasionar la dispersión de los individuos de fauna silvestre en la zona del proyecto.</p> <p>Aunque la modificación del hábitat será de una escala reducida, ocasionar impactos en la distribución de la fauna.</p> <p>La falta de supervisión ambiental, la insensibilidad hacia los recursos naturales por parte de los trabajadores, la ineficiencia en la ejecución de las obras y actividades del proyecto afectarán la abundancia y distribución de la fauna silvestre.</p>	<p>Previo a la ejecución del proyecto se implementará recorridos por la zona del proyecto con la finalidad de ahuyentar las especies de rápido desplazamiento, y rescatar y reubicar aquellas que sean de lento desplazamiento. De igual manera en la zona donde se afectará vegetación se verificará que no existan zonas de anidación o madrigueras, de ser así se aplicarán técnicas apropiadas para su reubicación.</p> <p>Los trabajadores del proyecto tendrán prohibido la cacería u ocasionar daño alguno a los individuos de fauna que pudieran encontrarse en el área del proyecto como en sus alrededores. Asimismo, recibirán educación ambiental.</p> <p>Se pronostica que con las actividades del proyecto la distribución de la fauna actual se vea levemente modificada, de acuerdo al comportamiento que tendría el AP sin proyecto; sin embargo, tras aplicar las medidas de prevención propuestas, no se prevé una mayor incidencia del proyecto sobre el componente ambiental.</p>

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3
Sin proyecto	Con ejecución de proyecto sin implementación de medidas de mitigación.	Con desarrollo del proyecto con aplicación de medidas de mitigación.
Paisaje		
<p>La calidad del paisaje es alta, debido a que en el sitio del proyecto se encuentra en: pendientes entre 0% y 12%, corrientes perennes y presencia de lagunas y esteros; cubierta vegetal entre 61% a 90%, con una alta probabilidad de encontrar especies de flora y fauna en algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y una densidad humana baja, nula presencia de vialidades, actividades agrícolas de riego y temporal, infraestructura baja.</p>	<p>No se realizará una alteración significativa al paisaje debido a que ya existe el camino. Sin embargo, de no aplicarse las medidas de mitigación y/o compensación para cada uno de los componentes ambientales ocasionará afectaciones a las condiciones paisajísticas asociados a la corriente de agua.</p>	<p>Las medidas de mitigación propuestas para cada uno de los componentes ambientales buscan evitar, reducir y prevenir de manera conjunta el paisaje, tales como la restauración de los márgenes de los arroyos con reforestación y obras de conservación de suelo.</p>

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3
Sin proyecto	Con ejecución de proyecto sin implementación de medidas de mitigación.	Con desarrollo del proyecto con aplicación de medidas de mitigación.
Socioeconómico		
<p>Actualmente las condiciones del camino impiden el tránsito vehicular en ambos sentidos, la superficie de rodamiento es de terracería y se encuentra deteriorada.</p> <p>Esta situación limita el acceso a los servicios de salud, educación y comercio. Asimismo, la zona tiene potencia ecoturístico pero las deficiencias en el acceso impiden el crecimiento de esta actividad.</p>	<p>Los factores analizados para este componente representan impactos benéficos, por lo que no existen medidas de mitigación como tal.</p> <p>Sin embargo, una mala construcción del proyecto, el uso de materiales no adecuados, la falta de señalización preventiva o informativa ocasionará efectos negativos en la persona y no se cumplirán los objetivos de conectar a las comunidades de la región, favoreciendo su movilidad, transporte y accesos a mejores servicios.</p>	<p>Con la ejecución del proyecto se dará cumplimiento a los objetivos generales planteados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mejorar las condiciones de la vialidad actual mediante la rectificación del alineamiento vertical en una longitud de 8 kilómetros. • Disminuir riesgos de accidentes viales. • Realizar la pavimentación del camino con el mínimo de afectación al componente ambiental sin provocar un desequilibrio ecológico. • Dar cumplimiento a la legislación ambiental vigente y cumplir con la normatividad y especificaciones estipuladas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) para la construcción de un camino tipo C • Homogenizar el proyecto carretero con el paisaje y el entorno de la zona. • Contribuir a mejorar la economía de los pobladores de la región.

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

VII.3. Pronóstico ambiental.

Con la ejecución del proyecto **“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas”**, se contempla tener impactos negativos y positivos al entorno.

De acuerdo con el estudio de campo y desde el punto de vista biológico el sitio puntual puede presentar un problema de inundación que provoca que no haya acceso vehicular, por lo tanto, se interrumpen vías de comunicación y actividades económicas de la zona, además de que deteriora la calidad del suelo, por lo tanto, es vital la modernización de este. Aunado a lo anterior, se propone adecuar este camino con obras de drenaje para el paso de fauna, lo cual beneficiara a la población sin alterar el ecosistema, por lo tanto, su contracción además de ser viable es necesaria. La mejor medida compensatoria o de mitigación será la promoción y la ejecución de tareas que contribuyan a disminuir y prevenir la contaminación del ecosistema

Los impactos negativos generados por el desarrollo del proyecto, que en su mayoría son compatibles con el entorno, serán mitigados con las medidas propuestas en este estudio, de tal forma que se integre de manera natural al sistema actual. La modernización del proyecto se establecerá como un elemento del paisaje de manera irreversible que de acuerdo con el sitio donde se realizó no causará efectos acumulativos severos que afecten el entorno. Los impactos positivos por la construcción del proyecto son muy evidentes en las variables sociales, económicas y de servicios en general; por tal motivo es viable su construcción.

Analizando los posibles escenarios ante la ejecución del proyecto, pero considerando la aplicación de las medidas de mitigación y prevención propuestas en el capítulo VI, se puede decir que algunos factores ambientales tomarían una calidad similar a la actual como es el caso de la calidad del suelo, el paisaje, la vegetación, fauna y aire. Con la implementación de medidas el proyecto puede desarrollarse en un contexto donde se puede llegar a un estado funcional en términos ecológicos.

VII.4. Evaluación de alternativas.

El proyecto **“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas”** desde su planeación y diseño está dirigido a comunicar las comunidades de la zona suroeste del municipio de Pijijiapan, ofreciendo un camino seguro y con el menor impacto posible; a partir de esta premisa se presentó una sola opción ejecutiva de proyecto, mismo que fue avalada conforme a los criterios técnicos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, cumpliendo la normatividad establecida para este tipo de proyectos.

VII.5. Programa de monitoreo ambiental (PMA).

Constituye un documento técnico de control y supervisión ambiental en que presentan todos los parámetros, para llevar a cabo el seguimiento de la calidad de los diferentes factores ambientales afectados por la ejecución del proyecto, estableciendo estrategias, indicadores.

Este PMA permitirá garantizar el cumplimiento de los indicadores y medidas preventivas, de mitigación y/o de compensación señaladas en apartados anteriores, para ello se sugiere que durante las etapas de instalación del proyecto se cuente con por lo menos un profesional especialista como supervisor ambiental que a su vez cuente con el apoyo de profesionales sectoriales: asesor en manejo de fauna, flora y asesor en aspectos socioeconómicos con el fin de supervisar que las actividades propuestas como medidas de mitigación sean llevadas a cabo correctamente y en los tiempos planeados, que se coordinen de las acciones del personal que participa en la construcción

Objetivos.

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

Los objetivos del programa de monitoreo ambiental son los siguientes:

- Vigilar que las obras y actividades del proyecto sean las autorizadas por la autoridad, sin que se afecten superficies no manifestadas y validadas en el estudio de impacto ambiental.
- Verificar que la ejecución del proyecto se realice conforme a las disposiciones de las leyes, reglamentos, normas oficiales mexicanas y de más instrumentos normativos aplicables en materia de impacto ambiental.
- Garantizar que cada una de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación se realice conforme a lo manifestado en el estudio, avalando que su implementación está atendiendo los impactos ambientales generados.
- Determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental que han sido propuestas y en su caso corregirlas.
- Identificar los impactos ambientales adicionales ocasionales, estableciendo las medidas pertinentes para atenderlos.
- Disponer de un sistema de control documental de la implementación de las medidas de mitigación, para la presentación de reportes a la autoridad correspondiente.

Participantes

La ejecución del programa debe estar respaldada con la participación e intervención de diversos actores relacionados con la ejecución del proyecto, de acuerdo con las diferentes responsabilidades y experiencia en cada aspecto del proceso que considera el proyecto.

- Supervisor ambiental. Encargado de inspeccionar que las medidas de mitigación se ejecuten y acreditar ante la autoridad correspondiente la ejecución y cumplimiento de las acciones en coordinación con el auxiliar ambiental, mediante la elaboración de los informes correspondientes.
- Residente de obra. Responsable de vigilar que la ejecución del proyecto se realice conforme a las especificaciones técnicas del mismo.
- Contratista. Empresa asignada para la construcción de las actividades de preparación del sitio y construcción.
- Auxiliar ambiental. Es la persona encargada de aplicar las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas. Así mismo será el responsable de llevar el registro y control de las actividades implementadas e identificar aquellas situaciones en la que deberán ejecutarse nuevas medidas o modificación de las propuestas.
- Autoridad. En este caso son las dependencias de gobierno responsables de realizar la evaluación de impacto ambiental (SEMARNAT), así como de vigilar el cumplimiento ambiental de las medidas ambientales propuestas e impuestas (PROFEPA).

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Indicadores y umbrales de evaluación

La ejecución del PMA se realizará en la ubicación del proyecto, para ello se establecerán diferentes formatos de bitácora para la supervisión de la ejecución de las medidas de mitigación asociadas a los factores ambientales. En este sentido será necesario determinar indicadores y umbrales que evalúen la eficiencia de cumplimiento y aplicación de las medidas ambientales.

Los indicadores servirán para medir el grado de integración ambiental logrado por el proyecto y el alcance de los objetivos de cada uno de los instrumentos de aplicación de las medidas ambientales. Por el comportamiento de los indicadores se deducirá la necesidad o no de aplicar medidas correctoras y de carácter complementario.

Los indicadores que se usarán serán de realización y de efectos. Los primeros medirán la aplicación efectiva de las medidas y los segundos, los resultados de tales medidas.

En cuanto a los umbrales, se tendrán de Alerta e Inadmisible: los de alerta señalan el punto en el que deben entrar en funcionamiento las medidas correctoras o complementarias, y los inadmisibles, se refieren al punto en el que será difícil o ya no se puede aplicar la medida ambiental (Gómez Orea, 1999).

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Tabla VII. 2. Programa de rescate y reubicación de flora.

Objetivo	Rescatar las especies vegetales para reubicar en las zonas de reforestación.
Impactos objetivo:	Eliminación de la cubierta vegetal y disminución de la abundancia.
Etapas que se aplicará	Previo a realizar el desmonte
Procedimientos:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar, seleccionar y georreferenciar individuos de flora a rescatar y reubicar. 2. Atar las ramas del individuo que se va a trasplantar. Tener en cuenta el tamaño del cepellón, que normalmente va en función de la planta. Al tratarse de árboles con tronco, el diámetro del cepellón debe ser unas ocho o diez veces superior al del tronco. 3. Humedecer el terreno. 4. Banquear el individuo. <ol style="list-style-type: none"> a) Con una pala ir realizando una zanja alrededor de la planta, de manera que el tronco quede en la parte central. b) A medida que se va profundizando en la tierra se debe ir estrechando el cepellón, para conseguir que se desprenda bien del terreno. c) Proteger el cepellón con un plástico o una tela metálica antes de extraerlo. 5. Extraer el cepellón (árbol banqueado) y llevarlo a su nueva ubicación. 6. Aplicar riegos adicionales con abonos minerales con fósforo y potasio y hormonas de enraizamiento. También se tomarán en cuenta el tipo de suelo en la que se encontraba. 7. Elaborar de fichas técnicas de las especies rescatadas. 8. Establecer un vivero temporal que será instalado y acondicionado de manera previa a la realización de los trabajos de desmonte y que servirá para la recepción, almacenamiento, cuidados y riego de las plantas. 9. Llevar a cabo el monitoreo y evaluación de sobrevivencia de los individuos rescatados y reubicados.
Criterios de selección	Especies vegetales que se encuentren enlistadas en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010, que tengan prioridad ecológica o que tengan factibilidad de ser colectadas con éxito, es decir que al momento de ser rescatadas no resulten dañadas, en algunas o toda su estructura vegetal.
Responsable	Contratista, supervisor y auxiliar ambiental
Monitoreo	Vigilar antes y durante la realización del Desmonte
Material	Palas, picos, plásticos, carretillas y camiones de transporte.
Aspectos por considerar	Garantizar que no exista pérdida total de la vegetación nativa en la superficie afectada
Duración de aplicación	Etapas de preparación del sitio
Evidencia documental	Bitácora de recepción de especies rescatadas, fichas técnicas
Indicador de realización	Material fotográfico y bitácora de control y seguimiento de especies rescatadas y reubicadas. Reporte de incidencias.
Indicador de efecto	Evitar contaminación del sitio, reduciendo efectos negativos a la salud de trabajadores.
Umbral de alerta	Presencia de especies arbóreas dañadas por la realización del desmonte.
Umbral inadmisibles	Superficie total afectada por la actividad de desmonte.
Acciones de monitoreo	Revisión de la cantidad de plantas vivas. Presencia de plagas y enfermedades. Acciones de mantenimiento (riego, deshierbes, replantación, cajetes)
Indicador de sobrevivencia	Porcentaje de sobrevivencia mayor al 80%. Vigor de la planta.
Área de aplicación	Superficie total entre línea de ceros afectada por la actividad de desmonte
Frecuencia de revisión del cumplimiento	Se deberán vigilar diariamente el cumplimiento de estas medidas y tener reportes semanales que deberán mostrarse a la autoridad cuando se requieran, con evidencia fotográfica.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Tabla VII. 3. Programa de rescate y reubicación de fauna silvestre.

Objetivo	Rescatar las especies de fauna silvestre para reubicar en las zonas sin afectación.
Impactos objetivo:	Pérdida de diversidad (números de especies), Pérdida de abundancia (Individuos por especie), Afectación/ modificación del hábitat y los hábitos de fauna silvestre.
Etapas que se aplicará	Previo a realizar el desmonte
Procedimientos:	<p>Se realizarán recorridos con la finalidad de:</p> <ol style="list-style-type: none"> Ahuyentar a la fauna silvestre de fácil desplazamiento. Al haber presencia de personal en el área, muchos individuos de fauna silvestre se desplazarán de manera natural a sitios aledaños en busca de nuevos refugios sin que sean molestados, sobre todo los de mayor movilidad. En los frentes de trabajo, conforme se avance en las actividades de desmonte y despalle, se realizarán recorridos dos días previos al inicio de obras, con el fin de detectar presencia de fauna de estos sitios y proceder a la realización de acciones de rescate y reubicación, previo al ingreso a las zonas de trabajo. Se realizarán caminatas por el trazo del proyecto, haciendo búsqueda intensiva de fauna. Se continuará con el monitoreo de fauna en la zona, antes y durante el desarrollo del proyecto a fin de identificar especies no registradas o que se desplazarán hacia la zona del proyecto. Se identificarán y marcarán las áreas de anidamiento de la fauna y madrigueras, para el posterior rescate de los organismos. Cada uno de los individuos rescatados se registran, anotando datos como nombre científico, nombre común, sexo y estado del ejemplar. Esto con el fin de llevar un control detallado de los ejemplares rescatados. <p>La captura se realizará de la manera siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> Se realizará la captura manual directa para ejemplares de anfibios, reptiles, mamíferos de lento desplazamiento y nidos de aves. Al hacer la captura de fauna, se traslada de manera individual a fin de asegurar que no haya riesgo para el personal o ejemplar y se procederá inmediatamente a reubicarlos en los sitios que cubran las mismas condiciones de hábitat, con el objeto de asegurar su sobrevivencia y continuidad del ciclo biológico. El traslado se deberá realizar en medios de transporte que eviten la exposición al sol para evitar la deshidratación. Los nidos que se encuentren en el área del proyecto y que tengan huevos o aves pequeñas se removerán de los árboles y se colocarán en los árboles más próximos pero que no se afecten con el proyecto. <p>Las acciones de liberación se realizarán conforme a lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> Realizar recorridos de reconocimiento de la zona, y sus inmediaciones para ubicar los sitios con características de hábitat homogéneas para las especies encontradas y ahí se realicen las liberaciones y siembra de los individuos. Definir los polígonos donde se realizarán las liberaciones delimitando las coordenadas geográficas, dicha información será presentada en los informes a la SEMARNAT. La liberación deberá hacerse en forma dispersa en las áreas circundantes al proyecto, procurando no acumular organismos en un sólo sitio.
Criterios de selección	Especies de fauna silvestre que se encuentren enlistadas en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010, que tengan prioridad ecológica, que presenten lento desplazamiento.
Responsable	Contratista, supervisor y auxiliar ambiental
Monitoreo	Vigilar antes y durante la realización del desmonte
Material	Ganchos y bolsas herpetológicas, binoculares, trampas de diferente tamaño, redes de captura, viboreras, equipo de protección personal.
Aspectos por considerar	Garantizar que no se dañen los ejemplares de fauna en la superficie del proyecto.
Duración de aplicación	Etapas de preparación del sitio
Evidencia documental	Bitácora de recepción de especies rescatadas, fichas técnicas
Indicador de realización	Material fotográfico y bitácora de control y seguimiento de especies rescatadas y reubicadas. Reporte de incidencias.
Indicador de efecto	Que se incremente el número de especies de fauna.
Umbral de alerta	Fauna lastimada o muerta.
Umbral inadmisibles	Mortalidad de especies de fauna.
Acciones de monitoreo	Cuantificación de las especies rescatadas Condiciones sanitarias de las especies de fauna. Recorridos de verificación de presencia de fauna silvestre
Indicador de sobrevivencia	Permanencia de las especies en las zonas de reubicación.
Área de aplicación	Superficie afectada por la actividad de desmonte
Frecuencia de revisión del cumplimiento	Se deberán vigilar diariamente el cumplimiento de estas medidas y tener reportes semanales que deberán mostrarse a la autoridad cuando se requieran, con evidencia fotográfica.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Tabla VII. 4. Acciones para el manejo de residuos

Objetivo	Realizar un adecuado manejo de los residuos generados por la ejecución del proyecto.
Impactos objetivo:	Contaminación del suelo por residuos sólidos y derrame de combustible. Modificación de la calidad del suelo, por contaminación con residuos sólidos, material de construcción y residuos peligrosos.
Etapas que se aplicará	Preparación del sitio, construcción del proyecto.
Procedimientos:	<p>Se impartirá un curso de concientización de manejo integral de residuos, a todo el personal involucrado en las diversas actividades del proyecto, a fin de que contribuyan en sus labores cotidianas a tener un control adecuado de los mismos.</p> <p>Se especificará de manera clara, los tipos de residuos que se generaran en la zona del proyecto, con el objeto de que todo el personal tenga claro el manejo que se debe dar a cada uno de ellos y se puedan evitar situaciones que provoquen contaminación o incidentes en el personal que ahí estará laborando.</p> <p>Se adquirirá el material necesario para el manejo y control adecuado de residuos como son contenedores, bolsas de plástico, escobas recogedoras, medios de identificación y rotulación, concreto, laminas, entre otros.</p> <p>El responsable ambiental procederá a colocar los contenedores de residuos sólidos urbanos en sitios estratégicos, con el objeto de que todo el personal presente en la zona del proyecto tenga un fácil acceso a los contenedores para la disposición.</p> <p>Se identificará y ubicará un sitio estratégico y de fácil acceso para realizar la instalación del Centro de almacenamiento temporal de residuos peligrosos, el cual deberá estar techado tener piso de concreto y cunetas. Posteriormente se colocarán los contenedores donde serán depositados los residuos peligrosos debidamente rotulados y con las especificaciones señaladas en la LGPGIR y su Reglamento. Dicho(s) sitio(s) será ubicado en coordenadas geográficas y se presentará la ubicación y características de manejo en los informes correspondientes a la SEMARNAT.</p> <p>Se realizarán caminatas por cada una de las áreas delimitadas para el desarrollo del proyecto, particularmente la zona de vehículos y maquinaria y por las zonas aledañas con el fin de verificar que se esté realizando la adecuada disposición de residuos, en caso contrario se procederá a realizar las indicaciones correspondientes.</p> <p>Se identificará y ubicará un sitio estratégico y de fácil acceso para realizar la instalación del Centro de almacenamiento temporal de residuos peligrosos, el cual deberá estar techado tener piso de concreto y cunetas. Posteriormente se colocarán los contenedores donde serán depositados los residuos peligrosos debidamente rotulados y con las especificaciones señaladas en la LGPGIR y su Reglamento. Dicho(s) sitio(s) será ubicado en coordenadas geográficas y se presentará la ubicación y características de manejo en los informes correspondientes a la SEMARNAT.</p> <p>Se realizarán caminatas por cada una de las áreas delimitadas para el desarrollo del proyecto, particularmente la zona de vehículos y maquinaria y por las zonas aledañas con el fin de verificar que se esté realizando la adecuada disposición de residuos, en caso contrario se procederá a realizar las indicaciones correspondientes.</p>
Criterios de selección	Sitios de fácil acceso, planos, que no permitan la escorrentía de sustancias.
Responsable	Contratista, residente de obra, supervisor y auxiliar ambiental
Monitoreo	Mantener constante vigilancia de los residuos generados para realizar su disposición a un centro de acopio o de disposición final. Realizar recorridos para evitar la acumulación de residuos y verificar el adecuado manejo de los estos.
Material	Recipientes plásticos con tapa hermética para la separación de restos que puedan ser tóxicos. Recipientes metálicos para los restos de construcción, así como carretillas y camiones de transportistas
Aspectos por considerar	Garantizar que los residuos no den mala imagen a la ejecución del proyecto, se dispersen recursos, y se ejecute un adecuado manejo. Garantizar que no se mezclen los residuos y que reciban un tratamiento por tipo de residuos, de preferencia buscar el reciclado y reúso de los residuos. Evitar el contacto de residuos en el suelo y agua, así como su dispersión en los escurrimientos
Duración de aplicación	Durante la ejecución del proyecto
Evidencia documental	Bitácoras de entrega de residuos a los centros de acopio o de disposición final, conforme al tipo de residuos y cantidad generada.
Indicador de realización	Material fotográfico y bitácora de control y recibos de residuos por las empresas. Reporte de incidencias.
Indicador de efecto	Evitar contaminación del sitio, reduciendo efectos negativos a la salud de trabajadores.
Umbral de alerta	Presencia de basura en los alrededores.
Umbral inadmisibles	Contacto de basura o cualquier residuos con la fauna.
Acciones de monitoreo	Limpieza del área de trabajo. Trabajadores ejecutando acciones de limpieza Contenedores y almacenes con adecuado manejo.
Indicador de resultados	Manejo adecuado de los residuos.
Área de aplicación	Superficie total del proyecto
Frecuencia de revisión del cumplimiento	Se deberán vigilar diariamente el cumplimiento de estas medidas y tener reportes semanales que deberán mostrarse a la autoridad cuando se requieran, con evidencia fotográfica.

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

Tabla VII. 5. Acciones para la protección de los cuerpos de agua.

Objetivo	Garantizar el libre flujo de los escurrimientos
Impactos por corregir:	Modificación de las corrientes y caudales por la modificación del drenaje natural. Contaminación de las corrientes de agua
Etapas que se aplicará	Preparación del sitio y construcción del proyecto.
Procedimientos:	La empresa contratista deberá acatar todas y cada una de las recomendaciones que se desprendan de los resultados de la mecánica de suelos, para garantizar la estabilidad del inmueble, pero también para permitir la percolación del agua y flujo laminar del agua y usar materiales altamente permeables, que reduzcan al máximo cualquier obstrucción. 2. Realizará la limpieza de vegetación, residuos y otras fuentes de contaminación de las corrientes intermitentes. 3. Aplicar las acciones para controlar afectaciones al agua, por desmonte, despalle del terreno y movimiento de tierras. 4. No depositar escombro o residuos de la construcción del proyecto en los escurrimientos naturales de agua.
Responsable	Contratista
Monitoreo	Vigilar el cumplimiento de las diferentes fases.
Material	Materiales de construcción altamente permeables, para limpieza
Aspectos por considerar	Identificar el caudal potencial de las corrientes de agua. Garantizar condición hidráulica del SA
Duración de aplicación	Durante todas las fases de desarrollo del proyecto y en particular una vez terminada la obra, ya que se deberá vigilar que la zona sea restaurada y se mejore la calidad ambiental de la zona.
Evidencia documental	Contratos de servicios, estudios y resultados de monitoreo, así como garantizar su difusión, bitácoras de registro
Indicador de realización	Material fotográfico y bitácora de control.
Indicador de efecto	Flujo de agua horizontal y vertical, mejoría.
Umbral de alerta	Presencia de cualquier tipo de residuos que pueda obstruir las corrientes de agua atribuibles al proyecto
Umbral inadmisibles	Que exista estancamiento del agua y aumento de malezas.
Acciones de monitoreo	Eliminar cualquier tipo de residuos que pueda obstruir las corrientes de agua atribuibles al proyecto.
Indicador de resultados	Que no exista estancamiento del agua y aumento de malezas.
Área de aplicación	Superficie total del proyecto.
Frecuencia de revisión del cumplimiento	Se deberán vigilar diariamente el cumplimiento de estas medidas y tener reportes semanales que deberán mostrarse a la autoridad cuando se requieran, con evidencia fotográfica.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Tabla VII. 6. Acciones para el control de la contaminación atmosférica.

Objetivo	Garantizar la calidad del aire.
Impactos por corregir:	Contaminación del aire provocado por los motores a diésel o gasolina y generación de ruido durante la utilización de maquinaria, así como la dispersión de partículas suspendidas.
Etapas que se aplicará	Preparación del sitio y construcción del proyecto.
Procedimientos:	<p>Se deberá vigilar que los vehículos que transporten materiales estén cubiertos con lonas o plásticos para evitar la fuga de materiales y polvos</p> <p>2. Se vigilará que los trabajadores no realicen ninguna fogata</p> <p>3. Se vigilará que exista separación de residuos sólidos, que aquellos que consistan en restos de alimentos sean recolectados a la brevedad y en caso de que los mismos deban ser almacenados estén cubiertos con tapa para evitar malos olores.</p> <p>4. El supervisor debe vigilar y exigir que todos los vehículos estén afinados y cuenten con la verificación vehicular y se deberá tener los documentos y la matrícula de los vehículos debidamente registrados.</p> <p>5. Que los recipientes que sirvan como almacén temporal estén sellados herméticamente.</p>
Responsable	Contratista, supervisor y auxiliar ambiental.
Monitoreo	Vigilar el cumplimiento de las diferentes fases.
Material	Cubiertas plásticas, lonas, recipientes de basura con tapa, bitácoras, comprobantes de verificación vehicular, cámara fotográfica.
Aspectos por considerar	Garantizar que no existan emisiones a la atmósfera que puedan dañar la salud de la población aledaña, de los trabajadores y de las aves.
Duración de aplicación	Durante todas las fases de desarrollo del proyecto y en particular una vez terminada la obra, y hasta retirar todos los restos de construcción y áreas del proyecto.
Evidencia documental	Contratos de servicios, Autorización de la empresa prestadora de servicios, Comprobante de autorizaciones para disposición final de aguas y residuos sólidos, Bitácoras de registro
Indicador de realización	Fotografías y comprobantes de verificación vehicular
Indicador de efecto	No existan contaminantes
Umbral de alerta	Presencia de malos olores, falta de visibilidad.
Umbral inadmisibles	Personal con enfermedades respiratorias, contaminación del sitio y de sus alrededores.
Acciones de monitoreo	No haya presencia de malos olores y falta de visibilidad.
Indicador de resultados	Salud de los trabajadores, apariencia visual del entorno.
Área de aplicación	Superficie total del proyecto.
Frecuencia de revisión del cumplimiento	Se deberán vigilar diariamente el cumplimiento de estas medidas y tener reportes semanales que deberán mostrarse a la autoridad cuando se requieran, con evidencia fotográfica.

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

Tabla VII. 7. Acciones del programa de reforestación.

Objetivo	Compensar la cobertura vegetal afectada por el proyecto.
Impactos por corregir:	Remoción de vegetación natural, erosión.
Etapas que se aplicará	Inmediatamente después de haber terminado el proyecto.
Procedimientos:	<p>Diagnóstico de las zonas con cubierta vegetal que pueden estar en proceso de deterioro y que pueden ser consideradas para la aplicación de las medidas de compensación.</p> <p>2. Selección del tipo de plantas conforme a las condiciones del lugar.</p> <p>3. Realizar la plantación de especies, así como de diseminación de semillas conforme a las mezclas determinadas y requeridas por sitio específico.</p> <p>4. Aplicar monitoreo y seguimiento del establecimiento.</p> <p>5. Reposición de los ejemplares que no hayan sobrevivido.</p> <p>6. Acondicionamiento de las áreas que serán restauradas.</p>
Responsable	Contratista, supervisor y auxiliar ambiental.
Monitoreo	Vigilar cada tres meses el indicador de sobrevivencia, las condiciones de repoblación y prendimiento.
Material	Recipientes metálicos para los restos de construcción, así como carretillas para transportes o camiones de transportistas.
Aspectos por considerar	Garantizar el éxito de la reforestación mínimo del 80 %
Duración de aplicación	Supervisión y monitoreo por lo menos 1 año posterior a la fecha de reforestación
Evidencia documental	Bitácoras de registro, comprobantes de adquisición de plántulas, reporte de monitoreo y sobrevivencia.
Indicador de realización	Fotografías.
Indicador de efecto	Reducir los efectos negativos al medio ambiente. Garantizar la repoblación vegetal de áreas a restaurar.
Umbral de alerta	Presencia de individuos muertos.
Umbral inadmisibles	Aparición de efectos erosivos.
Acciones de monitoreo	No haya presencia de individuos muertos.
Indicador de resultados	Mejorar las condiciones de suelo y disminución de los efectos erosivos.
Área de aplicación	Superficie total afectada por la ejecución del proyecto.
Frecuencia de revisión del cumplimiento	Se deberán vigilar diariamente el cumplimiento de estas medidas y tener reportes semanales que deberán mostrarse a la autoridad cuando se requieran, con evidencia fotográfica.

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

Tabla VII. 8. Acciones para la conservación de suelos

Objetivo	Disminuir los efectos erosivos ocasionados.
Impactos por corregir:	Erosión.
Etapas que se aplicará	Inmediatamente después de haber terminado el proyecto.
Procedimientos:	En las zonas que se realizará la reforestación y/o reubicación de especies se deberán construir obras de conservación de suelo, mismas que ayudarán a garantizar la sobrevivencia de las especies plantadas. Construir terrazas individuales y zanjas trincheras. Realizar actividades mantenimiento de las obras de conservación de suelo.
Responsable	Contratista, supervisor y auxiliar ambiental.
Monitoreo	Vigilar el cumplimiento de las diferentes fases.
Material	Palas, picos, plásticos, carretillas y camiones de transporte.
Aspectos por considerar	Mejorar las condiciones del suelo y vegetación en las zonas en donde se llevará a cabo la ejecución del presente programa y disminuir la pérdida de suelo.
Duración de aplicación	Supervisión y monitoreo por lo menos 1 año posterior a la fecha de la construcción de las obras de conservación de suelos.
Evidencia documental	Bitácoras de registro, reportes periódicos con el número de obras construidas.
Indicador de realización	Fotografías.
Indicador de efecto	Disminución de la pérdida de suelo.
Umbral de alerta	Presencia de erosión laminar
Umbral inadmisibles	Presencia de erosión en cárcavas
Acciones de monitoreo	Obras reteniendo suelo.
Indicador de resultados	Mejorar las condiciones de suelo y disminución de los efectos erosivos.
Área de aplicación	Superficie total del proyecto.
Frecuencia de revisión del cumplimiento	Se deberán vigilar diariamente el cumplimiento de estas medidas y tener reportes semanales que deberán mostrarse a la autoridad cuando se requieran, con evidencia fotográfica.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Tabla VII. 9. Acciones de capacitación a los trabajadores para la adecuado e implementación de las medidas de mitigación.

Objetivo	Concientizar a los trabajadores y personas involucradas en el proyecto.
Impactos por corregir:	Afectación al medio ambiente en general.
Etapas que se aplicará	En cuanto se autorice la realización del proyecto antes de realizar la preparación del sitio y de manera periódica en las diferentes etapas del proyecto.
Procedimientos:	<p>En el sitio que ocupara el proyecto organizar pláticas sencillas y breves de concientización ambiental en las cuales se aborden los siguientes temas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Caracterización del medio ambiente 2. Importancia del cuidado del medio ambiente, principalmente las especies contempladas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. 3. Clasificación de residuos sólidos (orgánicos e inorgánicos y peligrosos). No se deberá acumular basura doméstica al aire libre a fin de evitar la generación de malos olores; para ello deberá mantener depósitos con tapa adecuados, así mismo, deberá disponer la materia orgánica mediante fosas de composta para su biodegradación. Establecer depósitos para recuperar los residuos aceitosos generados durante los trabajos. 4. Informar del uso de sanitarios portátiles a cargo de la empresa que brinde el servicio 5. Desarrollar un reglamento que defina responsabilidades de los trabajadores para hacer cumplir los programas de protección ambiental, dando a conocer cuáles son las prohibiciones y cuidados que deberán considerar, así como las sanciones aplicables. Por ejemplo, la reparación de maquinaria y equipo solo se debe realizar en los talleres dedicados a este fin. 6. Uso e importancia del equipo de seguridad personal (Tapones auditivos, cubrebocas, etc.) 7. Dar a conocer cada una de las acciones propuestas como medidas de mitigación en el presente capítulo
Responsable	Contratista, supervisor y auxiliar ambiental.
Monitoreo	Vigilar el cumplimiento de las diferentes fases.
Material	Material didáctico, documentos de apoyo, bitácoras, listas de asistencia.
Aspectos por considerar	Garantizar que no existan daños al medio ambiente por parte de los trabajadores involucrados en el proyecto.
Duración de aplicación	Según lo determine el Supervisor ambiental (
Evidencia documental	Listas de asistencia y materiales utilizados durante la concientización ambiental.
Indicador de realización	Listas y materiales utilizados durante la concientización ambiental. Fotografías.
Indicador de efecto	Buena actitud de los trabajadores hacia el cuidado del medio ambiente
Umbral de alerta	10% de los trabajadores incumpliendo las indicaciones para las medidas de mitigación
Umbral inadmisibles	15% de los trabajadores incumpliendo las indicaciones para las medidas de mitigación
Acciones de monitoreo	Comportamiento correcto por parte de los trabajadores hacia el cuidado del medio ambiente
Indicador de resultados	Evitar la presencia de contaminantes sin ningún control por parte de los trabajadores
Frecuencia de revisión del cumplimiento	Se deberán vigilar diariamente el cumplimiento de estas medidas y tener reportes semanales que deberán mostrarse a la autoridad cuando se requieran, con evidencia fotográfica.

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

Plan de actividades

De acuerdo con las medidas de mitigación propuestas para la ejecución de las obras del proyecto, se determina un programa de determinación y asignación de acciones de acuerdo con los alcances de cada uno de los actores que intervendrán en la ejecución y supervisión del proyecto.

Tabla VII. 10. Asignación de responsabilidades y monitoreo de actividades.

Actividad	Actor (responsable) / Medio de verificación					Etapa
	Supervisor ambiental	Residente de obra	Contratista (constructor)	Auxiliar ambiental	Autoridad	
Localización y delimitación de las áreas de desmonte.	Reporte		Ejecución		Vigilancia	PS
Implementación del programa de rescate y reubicación de fauna silvestre	Reporte		Ejecución	Seguimiento, monitoreo y control	Validación de reporte	PS
Implementación del programa de rescate y reubicación de flora silvestre	Reporte		Ejecución	Seguimiento, monitoreo y control	Validación de reporte	PS
Desmonte del área autorizada.	Reporte	Seguimiento	Ejecución	Llenado de bitácoras	Validación de reporte	PS
Rescate de suelo orgánico.	Reporte	Seguimiento	Ejecución	Llenado de bitácoras	Validación de reporte	PS
Almacén de residuos peligrosos.	Reporte	Seguimiento	Instalación y uso	Control y verificación.		PS - C
Almacén de residuos de manejo especial.	Reporte	Seguimiento	Instalación y uso	Control y verificación		PS - C
Contenedores de residuos sólidos urbanos	Reporte	Seguimiento	Instalación y uso	Control / limpieza		PS - C
Depósito de material térreo no empleado.		Verificación	Ejecución	Control y verificación		PS - C
Mantenimiento de la maquinaria.		Seguimiento	Ejecución	Llenado de bitácoras		PS - C
Almacén de insumos y combustible.						PS - C
Instalación y mantenimiento de sanitarios portátiles.	Reporte		Instalación	Manejo adecuado		PS - C
Construcción de obras de conservación de suelo y agua (zanjas trincheras y/o terrazas individuales).	Reporte		Ejecución	Llenado de bitácoras	Validación de reporte	PS - C
Prohibición de uso de fuego (hacer fogatas).		Seguimiento		Verificación		PS - C
Regulación de la velocidad de vehículos.		Seguimiento	Ejecución			PS - C
Aplicación de riegos al material térreo en frentes de trabajo.		Reporte	Ejecución	Verificación y seguimiento.		PS - C
Verificación vehicular.		Reporte	Ejecución	Verificación y seguimiento.		PS - C
Vehículos de carga de material cubiertos con lona.		Reporte	Ejecución	Verificación y seguimiento.		PS - C
Prohibición en el uso de agroquímicos.		Seguimiento		Verificación		PS - C
Capacitación a trabajadores (educación ambiental).	Reporte			Ejecución		PS - C
Reglamento interno de trabajo.		Seguimiento	Ejecución			PS - C
Programa de reforestación.	Reporte			Ejecución / llenado de bitácoras.	Validación de reporte	PS - C
Señalamiento preventivo y restrictivo.		Seguimiento	Ejecución	Verificación		PS - C

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Actividad	Actor (responsable) / Medio de verificación					Etapa
	Supervisor ambiental	Residente de obra	Contratista (constructor)	Auxiliar ambiental	Autoridad	
Equipo de protección personal.		Seguimiento	Ejecución	Verificación		PS - C
Construcción de obras de drenaje.		Seguimiento	Ejecución			PS - C
Limpieza de los frentes de trabajo.	Reporte	Seguimiento	Ejecución	Verificación		PS - C
Recolección de residuos (basura).	Reporte	Seguimiento	Ejecución	Verificación	Validación de reporte	PS - C
Disposición final de residuos según su tipo.	Reporte	Seguimiento	Ejecución	Verificación	Validación de reporte	PS - C
Respeto a zonas autorizadas para el proyecto.	Reporte	Seguimiento	Ejecución	Verificación	Vigilancia	PS - C
Depósito de escombros o material asfáltico.						PS - C
Plan de seguridad e higiene.		Seguimiento	Ejecución	Verificación		PS - C
Plan de contingencias ambientales.	Reporte			Ejecución		PS - C
Remediación de suelos contaminados por derrame de hidrocarburos.	Reporte		Ejecución	Identificar y reportar	Atención	PS - C
Mantenimiento y rehabilitación de escurrimientos naturales.	Reporte	Seguimiento	Ejecución	Verificación		PS - C
Acondicionamiento de obras de como pasos de fauna.	Reporte	Seguimiento	Ejecución	Verificación	Validación de reporte	PS - C
No formación de basureros.			Ejecución	Verificación		MO
Limpieza y mantenimiento del camino		Seguimiento	Ejecución	Verificación		MO
Manejo de residuos.	Reporte	Seguimiento	Ejecución	Verificación	Validación de reporte	MO
Señalamiento de tránsito.		Seguimiento	Ejecución			MO
Señalamiento informativo para el cuidado de los recursos naturales.		Seguimiento	Ejecución	Verificación		MO
Colocación de contenedores de basura.	Reporte	Seguimiento	Ejecución	Seguimiento y reporte. Apoyo en la limpieza		MO

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

VII.6. Conclusiones.

Con el desarrollo de la obra serán cuatro los factores ambientales evidentemente afectados: en forma negativa lo serán el aire, el suelo, el agua, suelo, y en forma positiva el socioeconómico, sin embargo, el grado de alteración con o sin el proyecto de los factores afectados en forma negativa no varía de forma significativa.

Una vez analizada toda la información del proyecto; diseño, marco legal, descripción del medio y la identificación de impactos ambientales con el esquema de las medidas de mitigación y prevención, se puede concluir que el “**Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas**” es AMBIENTALMENTE VIABLE, lo cual se sustenta en que *no se generarán impactos ambientales significativos que pongan en peligro al medio ambiente, ya que la actividad del proyecto no produce emisiones o residuos tóxicos y que la modificación de los componentes bióticos no es relevante*, esto considerando que los únicos árboles presentes en el predio serán conservados. El componente que se verá más modificado es el suelo.

El análisis integral de las características del proyecto de acuerdo con la información obtenida, tanto bibliográficamente como a nivel de campo, permiten establecer las siguientes conclusiones:

- El presente proyecto se encuentra avalado por los planes y programas de planeación municipales, estatales y nacionales.
- Se considera al mismo, como una obra que traerá beneficios sociales y económicos a la región.
- A pesar, de generar impactos y estos mayormente de importancia moderada, estos podrán ser compensados por las actividades contempladas en los capítulos presentados.
- El proyecto es ambientalmente viable, por lo que se recomienda la ejecución de este.



COMUNICACIONES

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL



PROYECTO:

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas”.

CAPÍTULO VIII

**IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y
ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.**

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
CENTRO SCT CHIAPAS

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

ÍNDICE DE CONTENIDO

Contenido	Pág.
ÍNDICE DE CONTENIDO	i
ÍNDICE DE FIGURAS	ii
ÍNDICE DE TABLAS	iii
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.	1
VIII.1. Delimitación del sistema ambiental regional.	1
VIII.2. Caracterización ambiental.	2
VIII.2.1. Vegetación.	2
VIII.3. Construcción del escenario modificado por el proyecto.	7
VIII.5. Identificación de las interacciones proyecto-entorno.	11
VIII.6. Cribado y denominación de las interacciones o impactos.	12
VIII.7. Caracterización de los impactos.	13
VIII.8. Formatos de presentación.	17
VIII.9. Otros anexos.	19
VIII.9.1. Cartografía.	19
VIII.9.2. Fotografías.	19
VIII.9.3. Memorias.	19
Lista de acrónimos.	20
Glosario	22
Bibliografía consultada.	24

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

ÍNDICE DE FIGURAS

Contenido	Pág.
Figura VIII. 1. Criterios de estratificación de la vegetación.	3
Figura VIII. 2. Visualización de los escenarios futuros.	7
Figura VIII. 3. Modelo conceptual para el balance de materia en las etapas de preparación del sitio.	8
Figura VIII. 4. Modelo conceptual para el balance de materia en un escenario en la etapa de construcción 9	9
Figura VIII. 5. Modelo conceptual para el balance de materia en un escenario en la etapa de operación.	10

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

ÍNDICE DE TABLAS

Contenido	Pág.
Tabla VIII. 1. Herramientas utilizadas para la elaboración del estudio.	12
Tabla VIII. 2. Parámetros de la caracterización de los impactos.	14
Tabla VIII. 3. Descripción de la escala de los atributos.	14
Tabla VIII. 4. Matriz de evaluación de impactos ambientales	16
Tabla VIII. 5. Categorías de significancia de los impactos ambientales evaluados.	17

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

CAPÍTULO VIII

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

En el siguiente apartado se describen las metodologías utilizadas en el presente estudio.

VIII.1. Delimitación del sistema ambiental regional.

Un sistema ambiental puede ser definido como un conjunto de elementos que interactúan y son interdependientes, de forma tal que las interrelaciones pueden modificar a uno o a todos los demás componentes del sistema dentro de la región en donde se va a desarrollar el Proyecto. Esto implica que la forma de actuar de un sistema no es predecible mediante el análisis de sus partes por separado, sino que la estructura del sistema es lo que determina los resultados (Rittler et al., 2007).

Para la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) del Proyecto, es importante considerar que las actividades humanas se desarrollan en ecosistemas que pueden definirse como sistemas funcionales estructurados jerárquicamente, formados por almacenes y flujos de materia y energía manifestándose a distintas escalas temporales y espaciales (García Oliva, 2005; Maass y Martínez-Yrizar, 1990).

La delimitación del sistema ambiental regional (SAR) del proyecto "**Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas**" se llevó a cabo mediante el concepto de cuenca hidrológica o hidrográfica, considerando a esta la unidad básica de estudio y se refiere a una zona de la superficie terrestre tal, que si fuera impermeable todas las gotas de lluvia que caen sobre ella sería drenadas por un sistema de corrientes hacia un mismo punto de salida.

Las cuencas hidrográficas son escenarios para brindar un hábitat a plantas y animales, y proporcionan agua para la gente y para la fauna. También proporcionan la oportunidad de ocio y esparcimiento y disfrutar de la naturaleza. La protección de los recursos naturales en una cuenca hidrográfica es esencial para mantener la salud y la provisión de los seres vivos que en ella habitan, tanto en el presente como en el futuro.

El enfoque conceptual que tiene la metodología es considerar el desarrollo integral de la población rural de las microcuencas y micro regiones, como un proceso de atención al medio biofísico, relacionado los factores tecnológicos con los socioeconómicos, para contribuir al mejoramiento de la calidad de los habitantes, con base en una mejor condición y calidad de los recursos naturales y de los asociados a ello.

Con base en lo señalado anteriormente, el trazo del proyecto "**Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas**", presenta una superficie de 9 314.9639 ha. En la Figura IV.4 se presenta la ubicación del proyecto con respecto al sistema ambiental regional delimitado, lo anterior facilita manejar de manera más ordenada y organizada la información del área de influencia.

Con la finalidad de precisar e identificar los impactos ambientales, así como su valoración y cuantificación, se optó en utilizar la metodología arriba mencionada por las razones siguientes:

- Naturaleza y tamaño del proyecto.
- Se presenta un solo ecosistema.
- La vegetación predominante presenta características de manglar.
- Presencia significativa de actividades antropogénicas.
- Condiciones hidrográficas e hidrológicas.
- Escenario topográfico del terreno.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

VIII.2. Caracterización ambiental.

VIII.2.1. Vegetación.

La metodología empleada para el análisis de la flora en el sistema ambiental regional se divide en dos fases, el trabajo de campo y el de gabinete, para el trabajo de campo, dentro de la superficie cercana al proyecto se levantaron 10 sitios de muestreos dirigidos para comparar la riqueza y estructura de las especies de flora en el sistema ambiental regional.

A continuación, se describe la metodología de muestreo en campo:

- El diseño de muestreo de la vegetación se llevó a cabo conforme a los tipos de vegetación, las condiciones del terreno y la naturaleza del proyecto, de acuerdo con un análisis estadístico que justifique su diseño y tamaño, y que los resultados sean representativos a la vegetación y la superficie de estudio.

La metodología empleada para el análisis de la flora en el sistema ambiental se divide en dos fases, el trabajo de campo y el de gabinete, para el trabajo de campo, dentro de la superficie cercana al proyecto se levantaron 10 sitios de muestreos circulares dirigidos para comparar la riqueza y estructura de las especies de flora en el sistema ambiental.

A continuación, se describe la metodología de muestreo en campo:

- El diseño de muestreo de la vegetación se llevó a cabo conforme a los tipos de vegetación, las condiciones del terreno y la naturaleza del proyecto, de acuerdo con un análisis estadístico que justifique su diseño y tamaño, y que los resultados sean representativos a la vegetación y la superficie de estudio. Conforme a las siguientes dimensiones:
 - En el **sitio de 1000 m²** se mide y registra el arbolado cuyo diámetro normal (DAP) a la altura de 1.3 m sobre la superficie del suelo, sea igual o mayor a 7.5cm. De igual manera se tomará la información del estrato de cactáceas.
 - En el **subsitio de 100 m²**, se mide y registra por especie, la frecuencia y algunas variables cualitativas del repoblado (regeneración natural), cuyas plantas o árboles pequeños tengan como mínimo 25 cm de altura, hasta la altura que alcancen, siempre que su diámetro normal sea menor a 7.5 cm. Así mismo, se registran los individuos de porte arbustivo.
 - En el **subsitio de 1m²**, se medirán las plantas herbáceas, helechos, musgos, líquenes y otras características de la superficie del suelo presentes en el estrato denominado como herbáceo

Para el trabajo técnico en campo se realizó lo siguiente:

- Ubicación y marcado físico del centro y de los vértices de los sitios de muestreo del estrato herbáceo se ubicaron los vértices que conforman el cuadrante de 1 metro x 1 metro. La georeferenciación se realizó con el uso de un sistema de posicionamiento global (Geoposicionador) marca eTrex® 10 GARMIN. Se hace mención que el rango de error que puede presentar es de ± 7 m.
- Es recomendable levantar la información conforme al siguiente orden:
 - a. **Sitio de 1 m²** (estrato herbáceo). Dado que la vegetación evaluada en este sitio es la más frágil y puede verse afectada por el pisoteo al estar levantando los datos del apartado correspondiente, se recomienda que los datos de estos sitios sean los tomados en primer lugar y con el debido cuidado de no remover o alterar la superficie evaluada para evitar grandes diferencias en los datos registrados por el equipo de supervisión. Para el caso de las zonas áridas y semiáridas se consideran también todos aquellos elementos arbustivos nativos e invasores que forman parte de la comunidad muestreada, incluso las plantas arrosetadas, orégano y algunas cactáceas típicas de estas zonas del país.
 - b. **Sitios de 100m²** (estrato arbustivo y renuevo). En el sitio correspondiente al área de 100 m² se registra el número de individuos por especie o género, su condición (vivo o muerto), el porcentaje de la cobertura.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

c. **Sitios de 1 000 m²** (estrato arbóreo). Información dasométrica para la caracterización del arbolado como género, especie, condición (árbol vivo, muerto en pie o tocón), altura total, altura de fuste limpio, altura comercial (hasta los 10 cm de diámetro del tallo principal y/o ramas secundarias). También se registra el vigor, daño, usos y mercado principal por individuo reportado. Para que una especie sea considerada como parte del arbolado, además de estar incluida en la parcela de 1000 m² debe tener un DAP igual o mayor a 7.5 cm. Para el registro de la información correspondiente al estrato arbóreo debe considerarse algunos aspectos antes de iniciar con el levantamiento de la información solicitada. Para este fin se debe levantar la información de acuerdo con los pasos siguientes:

- Ubicación y marcado físico del centro de la parcela de 1 000 m².
- Delimitar el sitio (17.84 m de radio).
- Estimar el porcentaje de pendiente con la ayuda del clinómetro.
- Con el apoyo de la cuerda compensada se inicia el conteo de los árboles incluidos en el área de los 1 000 m² y con DAP igual o mayor a 7.5 cm. El conteo y numeración de los árboles se inicia del centro del sitio hacia fuera (orientación norte franco) y con sentido de las manecillas del reloj. De esta manera, por árbol numerado, se procede a registrar los datos dasométricos siguientes: género, especie, nombre común, condición, diámetro normal, diámetro de copa, altura total, altura de fuste limpio, altura comercial, vigor, daño, usos y el mercado principal del producto, en caso de registrarse un uso de la especie.



Figura VIII. 1. Criterios de estratificación de la vegetación.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Procesamiento de los datos en gabinete.

- 1) Una vez obtenidos los datos de campo, así como el material y la información de las colectas se procedió a analizar la información en gabinete con el software Excel 2010 de la paquetería de Office. Se hace notar que la identificación de las especies se realizó de acuerdo con lo visto en campo; así como manuales y literatura especializada.
- 2) Con la información recopilada en campo se calcularon los parámetros de la vegetación, tales como densidad, dominancia y frecuencia. De esta manera se obtuvo el índice de valor de importancia ecológica (Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974).

$$\text{Abundancia absoluta} = \frac{\text{Número total de individuos de la especie } i}{\text{Total de individuos}}$$

$$\text{Abundancia relativa} = \frac{\text{Número total de individuos de la especie } i}{\text{Total de individuos}} * 100$$

$$\text{Frecuencia (F)} = \frac{\text{Número de sitios en los que ocurre la especie } i}{\text{Área muestreada}}$$

$$\text{Frecuencia relativa (FR)} = \frac{\text{Frecuencia de la especie } i}{\sum \text{Frecuencia de todas las especies}} * 100$$

$$\text{Densidad (D)} = \frac{\text{Número de individuos de la especie } i}{\text{Área muestreada}}$$

$$\text{Densidad Relativa (DR)} = \frac{\text{Densidad de la especie } i}{\sum \text{Densidad de todas las especies}} * 100$$

$$\text{Área basal por especie} = \frac{\text{Área basal individuo } i \text{ especie } j}{\text{Número de individuos de la especie } j}$$

$$\text{Área basal relativa} = \frac{\text{Área basa de la especie } i}{\sum \text{Área basal de todas las especies}} * 100$$

$$\text{Dominancia absoluta} = \frac{\text{Área basal de la especie}}{\text{Área muestreada}}$$

$$\text{Dominancia relativa} = \frac{\text{Dominancia absoluta de la especie } i}{\sum \text{Dominancia absoluta de todas las especies}} * 100$$

$$\text{Índice de Valor de Importancia (IVI)} = \text{FR} + \text{DR} + \text{Dominancia relativa}$$

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

- a) Determinación de la estructura y composición florística, mediante los parámetros señalados en la tabla siguiente:

Riqueza (S) = Número de especies identificadas

Índice de Shannon – Wiener (H') especie

*= (ln abundancia por especie i) *(abundancia por especie i)*

$$H' = \sum H'_{por\ especie}$$

Diversidad máxima (H'max) = ln S

$$Equidad (J) = \frac{H'}{H'max}$$

Índice de Valor de Importancia.

El **Índice de Valor de Importancia (IVI)** es un parámetro que mide el valor de importancia de las especies en la composición de la comunidad, típicamente con base en tres parámetros principales: dominancia (ya sea en forma de cobertura o área basal), densidad y frecuencia. El índice corresponde a la suma de estos tres parámetros, siendo este valor el que revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal y una mejor descripción que cualquiera de los parámetros utilizados individualmente.

Para obtener el IVI es necesario transformar los datos de cobertura, densidad y frecuencia en valores relativos. La suma total de los valores relativos de cada parámetro debe ser igual a 100, por consiguiente, la suma total de los valores del Índice debe ser igual a 300. En diversos casos, no se cuenta con la información suficiente, o no es posible medir los tres parámetros utilizados para calcular el Índice, por lo cual en estas ocasiones se torna necesario sumar los valores de cuando menos dos parámetros, cualquiera que sea la combinación. Estimación de Índices de Diversidad de especies.

Los estudios florísticos y ecológicos utilizan los índices como una herramienta para comparar la diversidad de especies, ya sea entre tipos de hábitat, tipos de comunidades y para el análisis de las comunidades. Normalmente, los índices de diversidad se aplican a las formas de vida (por ejemplo, diversidad de árboles, hierbas, etc.) o entre estratos (diversidad en los estratos superiores, en el sotobosque). Existen más de 20 índices de diversidad, cada uno con sus ventajas y desventajas.

Índice de Shannon – Wiener.

Para obtener la información relativa a los valores de importancia y diversidad se utilizó el **Índice de Shannon-Wiener (H')**, que es uno de los índices más utilizados para cuantificar la biodiversidad específica, que expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra.

El índice refleja la heterogeneidad de una comunidad sobre la base de dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa. Conceptualmente es una medida del grado de incertidumbre asociada a la selección aleatoria de un individuo en la comunidad. Esto es, si una comunidad de S especies es muy homogénea, por ejemplo, porque existe una especie claramente dominante y las restantes S-1 especies apenas presentes, el grado de incertidumbre será más bajo que si todas las S especies fueran igualmente

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

abundantes. O sea, al tomar al azar un individuo, en el primer caso tendremos un grado de certeza mayor (menos incertidumbre, producto de una menor entropía) que en el segundo; porque mientras en el primer caso la probabilidad de que pertenezca a la especie dominante será cercana a 1, mayor que para cualquier otra especie, en el segundo la probabilidad será la misma para cualquier especie.

En la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y superiores a 3 son altos en diversidad de especies. No tiene límite superior o en todo caso lo da la base del logaritmo que se utilice. Los ecosistemas con mayores valores son los bosques tropicales y arrecifes de coral, y los menores las zonas desérticas. La ventaja de un índice de este tipo es que no es necesario identificar las especies presentes; basta con poder distinguir unas de otras para realizar el recuento de individuos de cada una de ellas y el recuento total.

Diversidad máxima.

La diversidad máxima ($H'_{\max} = \ln S$) se alcanza cuando todas las especies están igualmente presentes.

Equitatividad.

Ahora bien, para complementar el índice se determina la equidad en cada comunidad, parámetro que mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Magurran, 1988).

La **equitatividad** mide el grado de igualdad de la distribución de la abundancia (número de individuos, cobertura o biomasa) de las especies; el valor máximo ocurre cuando todas las especies presentan la misma abundancia.

Riqueza específica.

La riqueza específica es un concepto simple de interpretar que se relaciona con el número de especies presentes en la comunidad. Entonces, puede parecer que un índice apropiado para caracterizar la riqueza de especies de una comunidad sea el „número total de especies“ (S).

Índice de Margalef.

El **Índice de Margalef (R_1)**, o índice de biodiversidad de Margalef, es una medida utilizada en ecología para estimar la biodiversidad de una comunidad con base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada.

El Índice de Margalef fue propuesto por el biólogo y ecólogo catalán Ramón Margalef y tiene la siguiente expresión $I = (s-1)/\ln N$, donde I es la biodiversidad, s es el número de especies presentes, y N es el número total de individuos encontrados (pertenecientes a todas las especies). La notación \ln denota el logaritmo neperiano de un número.

El mínimo valor que puede adoptar es cero, y ocurre cuando solo existe una especie en la muestra ($s=1$, por lo que $s-1=0$). Por lo tanto, valores inferiores a dos son considerados como zonas de baja biodiversidad y valores superiores a cinco son indicativos de alta biodiversidad.

Índice de Simpson.

El **Índice de diversidad de Simpson (DS_1)**, indica la probabilidad de encontrar dos individuos de especies diferentes en dos „extracciones“ sucesivas al azar sin „reposición“. Este índice les da un peso mayor a las especies abundantes subestimando las especies raras, tomando valores entre „0“ (baja diversidad) hasta un máximo de $[1 - 1/S]$.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

VIII.3. Construcción del escenario modificado por el proyecto.

Los escenarios futuros dependen de la introducción del proyecto en el escenario ambiental actual, a través de las obras y actividades realizadas, así como su vida útil, bajo el análisis de las posibles modificaciones que tendrá la estructura y el funcionamiento del Sistema Ambiental Regional debido a la presencia del proyecto.

Para la construcción de los posibles escenarios futuros, fue necesario aplicar modelos y predicciones conceptuales. Para ello, se acotó el SAR del proyecto como un objeto con dos grupos de variables, denominadas como entradas y salidas.

En este sentido, para facilitar la visualización de estos escenarios futuros se determinó un balance de materia, sintetizado en la Figura VIII.3.

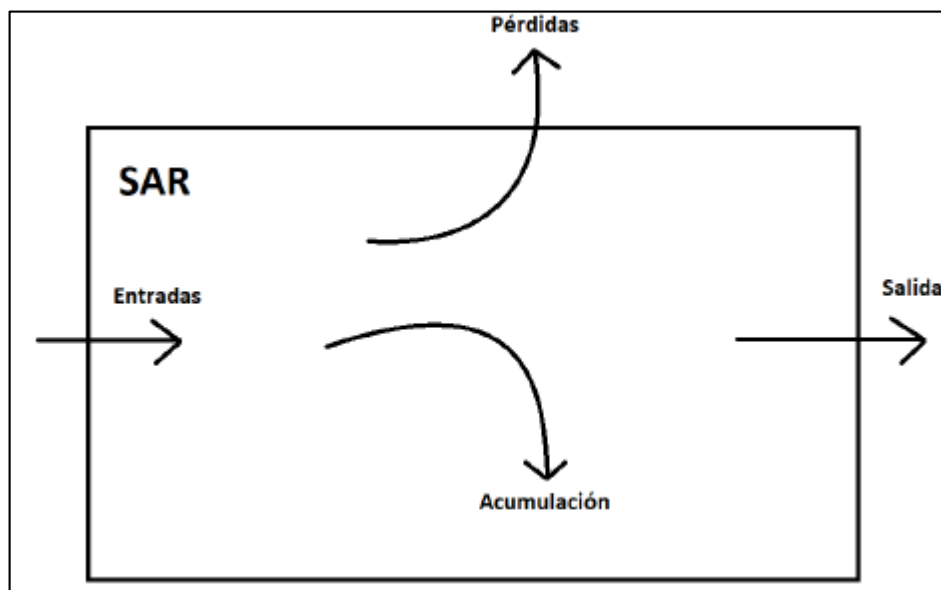


Figura VIII. 2. Visualización de los escenarios futuros.

Dónde:

- a) **SAR:** Sistema Ambiental Regional.
- b) **Entradas:** materiales e insumos requeridos para la construcción y desarrollo del proyecto.
- c) **Acumulación:** materia (como materiales de construcción, equipos, personal, insumos, etc.) y energía (como combustible de vehículos, energía eléctrica usada por el proyecto, etc.), que, por las obras y actividades relativas del proyecto, que se acumulan y permanecen dentro del SAR, en este caso, la carpeta asfáltica.
- d) **Pérdidas:** Materia y energía perdida durante los procesos de construcción, operación, mantenimiento y abandono del sitio.
- e) **Salidas:** Materia y energía producida como resultado de las actividades del proyecto que no permanecen dentro del SAR.

Adicionalmente, se establecieron tres escenarios de acuerdo con las etapas del proyecto

- 1) Etapas de preparación de sitio
- 2) Etapa de construcción
- 3) Etapa de operación

El diseño del escenario para el sistema ambiental regional a partir del desarrollo del proyecto no es muy variable al escenario actual, dado que la obra corresponde a la modernización de un camino existente al que solamente habrá de aumentársele el ancho de calzada y suavizarle algunas curvas.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Se prevé que, durante la etapa de preparación del sitio, el escenario del SAR será muy dinámico derivado de las entradas de materiales e insumos, con modificaciones al medio físico, biológico y social, pues ello conlleva la remoción de la capa superficial de suelo para la nivelación de los terraplenes, así como la posible remoción y/o poda de material vegetal, lo cual se asocia con la pérdida de riqueza de especies de flora, el desplazamiento y pérdida de hábitat para los distintos grupos de fauna silvestre (Figura VIII.4). En donde existirá un grado de perturbación mayor será en la remoción de la vegetación de selva baja caducifolia dado su grado de conservación, no siendo en la misma magnitud en los terrenos de cultivo puesto que estos ya han sido modificados y la riqueza de especies de flora y fauna presente en ellos es mínima.

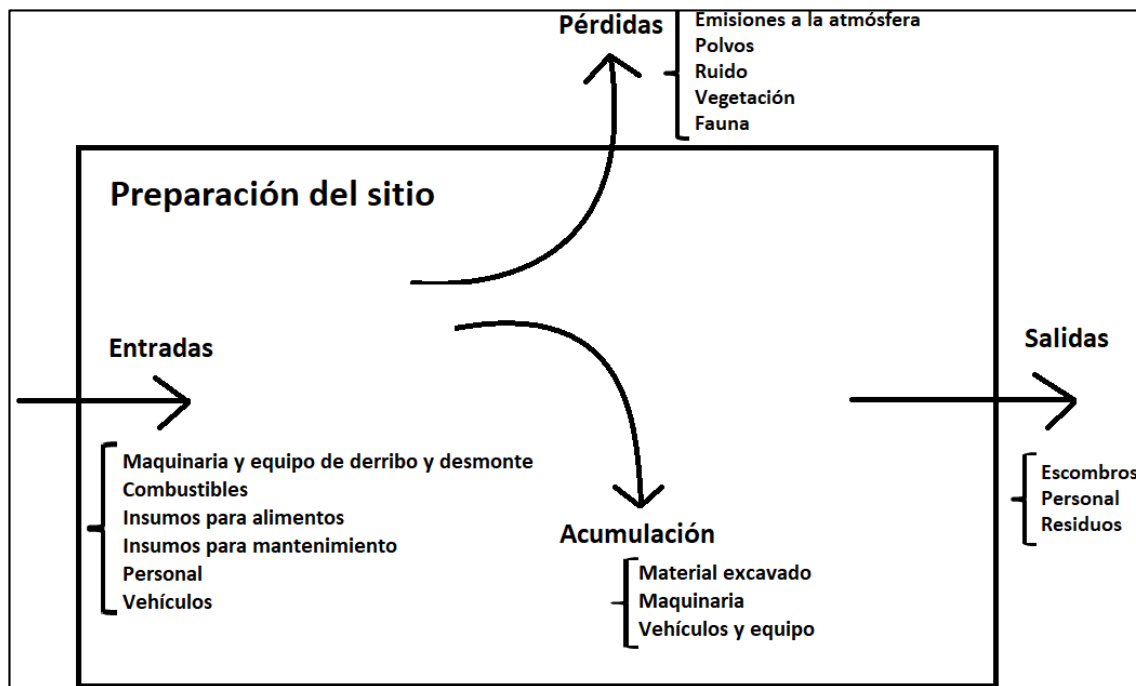


Figura VIII. 3. Modelo conceptual para el balance de materia en las etapas de preparación del sitio.

Respecto a la etapa de construcción, se tendrá aún un dinamismo de trabajo mayor, pues esto conlleva la entrada y salida de material, vehículos y maquinaria, así como las emisiones, polvos, ruido, y de los residuos generados por la actividad en la zona de trabajo (Figura VIII.4), es notable considerar que durante la preparación del sitio se fue acumulando material de escombros, que se utilizará en esta etapa.

Es importante mencionar que aun cuando las dimensiones del proyecto son pequeñas, este puede realizarse por partes, por lo cual habrá áreas que estarán en las etapas de preparación del sitio, mientras que otras fases pudieran estar en construcción y operación y aun en otras no se hayan iniciado los trabajos.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

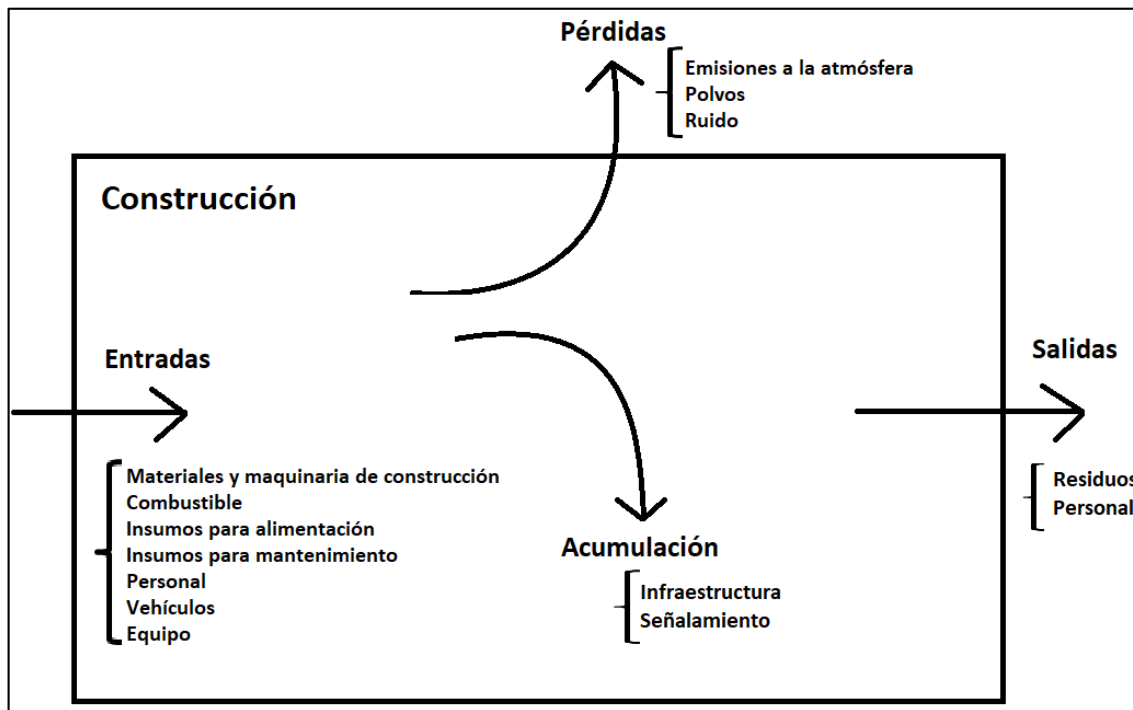


Figura VIII. 4. Modelo conceptual para el balance de materia en un escenario en la etapa de construcción

Para el período de operación, se realizarán las actividades de mantenimiento de las instalaciones y estructuras del proyecto, por lo que el sistema presentará una nueva dinámica que será de menor duración y magnitud en comparación con las otras etapas, como se observa en la Figura VIII.6.

Para la fase de operación se contempla propiciar el restablecimiento de la vegetación con reforestación y revegetación de especies nativas del lugar, acondicionar algunos elementos que funcionen como refugio para las especies de fauna esperando con ello se restablezcan las poblaciones de fauna silvestre. A pesar de los esfuerzos es importante reconocer que existen algunas especies de fauna susceptibles a la perturbación y es posible no vuelvan a establecerse.

En temática social, el desarrollo de la obra traerá consigo beneficios a corto y mediano plazo para los habitantes de las comunidades aledañas al camino, pues durante las etapas de preparación del sitio y construcción ofrecerá distintas fuentes de empleo, al igual que lo hará en la fase de operación dentro de las actividades referentes a reforestación y revegetación. Por otra parte, la operación del camino reducirá los tiempos de traslado, mejorará el acceso a diferentes servicios y aumentará la plusvalía de los terrenos colindantes con la vía.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

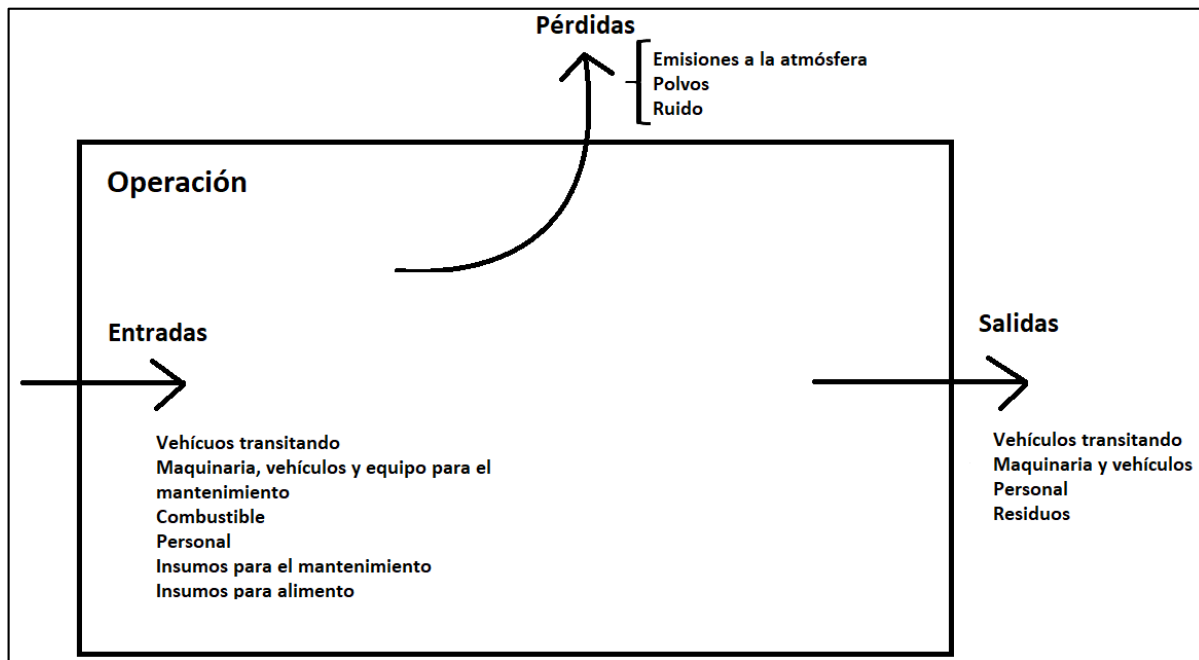


Figura VIII. 5. Modelo conceptual para el balance de materia en un escenario en la etapa de operación.

De manera general los componentes del entorno susceptibles de recibir impactos son el soporte de elementos físicos y receptores de efluentes a través de los vectores ambientales aire, suelo, y agua (Gómez-Orea 2002), así como las consideraciones de índole social; para ello cabe entender por entorno la parte del medio ambiente que interacciona con el proyecto en términos de fuentes de recursos y materias primas.

VIII.4. Identificación de impactos.

En el desarrollo del presente capítulo se diseñó un proceso metodológico que comprende, por una parte, la consideración del diagnóstico ambiental del SAR para identificar cada uno de los factores y subfactores que pueden resultar afectados de manera significativa por alguno o algunos de los componentes del proyecto (obra o actividad), de manera que, se haga un análisis de las interacciones que se producen entre ambos, y se alcance gradualmente una interpretación del comportamiento del SAR.

A. Preparación del sitio.

En esta etapa se comenzará con las actividades en el sitio, para lo cual se llevarán a cabo como primeras actividades el despalme, desmonte, colocación de instalaciones provisionales, rehabilitación de caminos, principalmente. Junto con estas actividades los cambios generados se dan en diversos componentes ambientales en muchos casos paralelamente. Es decir, desde la movilización de la maquinaria, los movimientos de tierra y la remoción de suelo se ocasionarán cambios provisionales en la calidad del aire, así como la generación momentánea de ruido. Por otro lado, la remoción de vegetación propiciará desplazamientos y pérdidas provisionales y definitivas de individuos de flora y fauna.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

B. Construcción y operación.

Estas actividades serán paulatinas desde la conclusión de la etapa de preparación del sitio, se aumentará la cantidad de partículas de polvo e hidrocarburos suspendidos en el aire en área circundante de trabajo, lo mismo sucederá con la emisión de ruido, sin embargo, este impacto será temporal y podrá ser mitigable. En cuanto a afectar el paso de las corrientes de agua pluvial no se considera sea un posible impacto, ya que se respetarán los sitios con obras hidráulicas establecidas desde la construcción original del camino y por su parte el suelo que se remueva por el desmonte se utilizará para la conformación de terraplenes.

Durante su operación habrá pequeños cambios a la calidad del aire debido a la circulación de vehículos, equipo portátil y equipo de mantenimiento durante esta etapa.

C. Operación y mantenimiento.

Durante esta etapa se realizarán movilizaciones de equipos y maquinaria para el mantenimiento de la carpeta asfáltica, así como de la señalización, lo que ocasionará cambios provisionales en la calidad del aire presente, así como la generación de ruido por las mismas fuentes.

Para la caracterización de las fuentes de cambio, considerando el diagnóstico ambiental del SAR, se identificaron cada uno de los factores y subfactores que pueden resultar afectados por alguno o algunos de los componentes del proyecto (obra o actividad), así como sus interacciones.

Los efectos ambientales que se pueden generar por la construcción del proyecto son los siguientes:

- 1. Pérdida y transformación de hábitat.** La construcción de infraestructura carretera requiere la remoción de vegetación y la ocupación de suelo, lo que representa pérdida de recursos ambientales.
- 2. Disturbio.** Toda vía terrestre provoca la perturbación y contaminación física, química y biológica del ambiente, alterando y transformando el medio ambiente más allá del ancho físico del camino.
- 3. Efecto de corredor o efecto borde.** Los bordes de las carreteras promueven refugios, nuevos hábitats que sirven de corredores biológicos para animales, alterando la función de los corredores naturales y promoviendo nuevos patrones ambiguos para el movimiento de la flora y fauna.
- 4. Mortalidad.** El tráfico provoca la muerte incidental por atropellamiento de la fauna que intenta cruzar o usa el borde del camino como corredor.
- 5. Efecto de barrera.** La infraestructura carretera disminuye la permeabilidad del tránsito especies, restringiendo en general los movimientos y promoviendo una nueva distribución a los costados del camino.
- 6. Fragmentación de hábitat.** El efecto anterior aísla hábitats, haciendo total o parcialmente inaccesible un hábitat de otro que anteriormente eran una unidad. Los hábitats aislados y pequeños tienden a incomunicar poblaciones.
- 7. Cambios en los patrones de reproducción.** Los efectos causados por el ruido, la contaminación ambiental y visual producidos por el tráfico vehicular. Otros factores que afectan son el movimiento mismo de los carros, las vibraciones, las luces artificiales y la presencia humana.

VIII.5. Identificación de las interacciones proyecto-entorno.

Se denomina "entorno" a la parte del medio ambiente que interacciona con el proyecto en términos de fuentes de recursos y materias primas, soporte de elementos físicos y receptores de efluentes a través de los vectores ambientales aire, suelo, y agua (Gómez-Orea 2002), así como las consideraciones de índole social. Para el caso del proyecto, se retomó la información manifestada en el Capítulo IV de la presente MIA-R, y se separan en varios niveles hasta obtener los factores muy simples y concretos. Para la caracterización del Sistema Ambiental se utilizó lo siguiente: a) Información ambiental generada para el área del proyecto. b) Definición de unidades naturales y zonificación del área del proyecto. d) Sistema de información geográfico. e) Información generada en los trabajos de campo y verificación.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Asimismo, se utilizaron herramientas y técnicas que permitieran identificar los impactos de las actividades del proyecto en los factores del entorno identificados durante las diferentes etapas del proyecto y su interrelación.

Tabla VIII. 1. Herramientas utilizadas para la elaboración del estudio.

Herramienta	Descripción
El sistema de información geográfica.	A través de la sobre posición de los mapas de inventario generados para este proyecto se identificaron los impactos de ocupación directa y evidente.
Grafos o redes de interacción causa - efecto	En la técnica del grafo, los impactos vienen identificados por las flechas, las cuales definen relaciones causa - efecto: la causa está en el origen, y el efecto en el final de la flecha. En el caso de laS redes interacción causa - efecto se presenta en papel las cadenas de relaciones sucesivas que van del proyecto al medio. Aun cuando esta técnica es menos utilizada que las matrices de interacción, refleja de una mejor manera la cadena de acontecimientos y sus interconexiones, es decir, las redes de relaciones entre la actividad y su entorno. La técnica del grafo y la de las matrices deben considerarse de forma complementaria (Gómez - Orea, 2002).
Matrices de interacción	Por definición, son cuadros de doble entrada, en una de las cuales se disponen las acciones del proyecto causa de impacto y en la otra los elementos o factores ambientales relevantes receptores de los efectos, ambas entradas identificadas en tareas anteriores. En la matriz se señalan las casillas donde se puede producir una interacción, las cuales identifican impactos potenciales, cuya significación habrá que analizarlo después.
Juicio de expertos	Las consultas a paneles de expertos se facilita mediante la utilización de métodos factores que pueden verse alterados por el proyecto y valora dicha alteración según una escala preestablecida y por aproximaciones sucesivas, en donde se comparan y revisan los resultados individuales, se llega a un acuerdo final que se especifica y justifica en un informe. (Gómez - Orea, 2020).

Para la evaluación de impactos de este proyecto se utilizó la matriz de interacciones en la que se consideran las actividades previstas por el proyecto (Capítulo II) y los factores ambientales relevantes por componente ambiental potencialmente afectable. Esta matriz se denominó matriz de identificación de impactos, la cual permite reconocer los impactos positivos y negativos que generará el proyecto, evidenciando los componentes más afectados por el desarrollo del proyecto y la etapa que generará más efectos positivos o negativos, así como la valoración de las acciones que se generarán con mayor recurrencia. Como ya se mencionó anteriormente, esta primera matriz, apoya los análisis del grafo y el SIG enmarcados en todo momento por el juicio de expertos. Es importante enfatizar la importancia debido a que no solo permite identificar los impactos, sino también ayuda a definir las medidas de prevención, mitigación y compensación, propuestas para el proyecto y que se describe en el Capítulo VI.

VIII.6. Cribado y denominación de las interacciones o impactos.

Los criterios usados para determinar la significancia o incidencia de los impactos evaluados se fundamentan en la definición de "impacto significativo" establecida en el RLGEEPAMEIA, que en su fracción IX del Artículo 3 dice a la letra:

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

IX. Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales;

A partir de esta definición debemos considerar entonces que no todos los impactos tienen el mismo efecto o intensidad por lo que es más conveniente enfocarse en los impactos clave. Por lo que antes de pasar a la etapa de caracterización y valoración de los impactos, se hace un cribado para seleccionar aquellos que se estiman significativos, aun cuando posteriormente se sometan a una caracterización que pondere los impactos para establecer su significancia. Tomando en cuenta lo anterior, se aplicó a este proyecto el Método Delphi con el cual se analizó los impactos identificados y se realizó una primera aproximación de la selección de aquellos impactos que, por sus características y atributos, pueden identificarse como significativos. Algunos criterios empleados se enlistan a continuación:

1. El atributo de significativo lo alcanza un impacto cuando el factor o subfactor ambiental que recibirá el efecto de este adquiere la importancia especial reconocida en las leyes, en los planes y programas, en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM"s), etc. respecto a la posibilidad de generar desequilibrios ecológicos o rebasar límites establecidos en alguna disposición aplicable para la protección al ambiente.
En este último caso, es conveniente citar como efecto el reconocimiento del estatus de protección que alcanzan numerosas especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con las siguientes categorías de riesgo:
 - Probablemente extinta en el medio silvestre (E)
 - En peligro de extinción (P)
 - Amenazadas (A) y
 - Sujeta a protección especial (Pr).
2. El nivel de significancia del impacto que pudiera incidir sobre alguna de estas especies radica en el estatus de protección que le asigne la Norma de acuerdo con su vulnerabilidad, así resulta obvio que el impacto sobre una especie con estatus de "en peligro de extinción" puede alcanzar un mayor significado ambiental que si la especie estuviera catalogada en estatus de protección especial.
3. El carácter de significativo lo alcanza el impacto por el reconocimiento de la importancia del recurso a ser impactado o del atributo de calidad ambiental que pudiera ser afectado.
4. El rango de significativo lo puede alcanzar un impacto de acuerdo con el conocimiento técnico del equipo integrador de la MIA-R, en relación con la importancia del recurso o del atributo de calidad ambiental a ser impactado. En este caso, el criterio que aplica para asignarle el carácter de significativo al impacto se basa en el dictamen técnico o científico, precisamente como resultado de los estudios de campo previos a la integración de la MIA-R.

VIII.7. Caracterización de los impactos.

Mediante el parámetro de Incidencia, se realizó la caracterización de los impactos ambientales generados por el proyecto. La incidencia se refiere a la severidad y forma de la alteración, la cual viene definida por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración, por lo que la Matriz de Identificación de Impactos Ambientales, y el grado que le dio origen, se generó una tabla de impactos ambientales por componente y factor ambiental, a dichos impactos se atribuye un índice de incidencia que variará de 0 a 1 mediante la aplicación del modelo conocido que se describe a continuación y propuesto por Gómez Orea (2002)¹.

- 1) Se tipificaron las formas en que se puede describir cada atributo, es decir el carácter del atributo;
- 2) Se atribuyó un código numérico a cada carácter del atributo, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo para la más favorable, cabe hacer mención que, para mayor claridad sobre la aplicación de cada valor, se definió cada rango;
- 3) El índice de incidencia de cada impacto se evaluó a partir del siguiente algoritmo simple, que se muestra a continuación, por medio de la sumatoria de los valores asignados a los atributos de cada impacto y sus rangos de valor o escala:

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

$$I = C + A + S + T + Rv + Pi + Pm + Rc$$

Tabla VIII. 2. Parámetros de la caracterización de los impactos.

Atributo	Carácter del atributo	Valor o calificación
Signo del efecto	Benéfico	Positivo (+)
	Perjudicial	Negativo (-)
Consecuencia (C)	Directo	3
	Indirecto	1
Acumulación (A)	Simple	1
	Acumulativo	3
Sinergia (S)	No sinérgico	1
	Sinérgico	3
Momento o tiempo (T)	Corto Plazo	1
	Mediano Plazo	2
	Largo Plazo	3
Reversibilidad (Rv)	Reversible	1
	Irreversible	3
Periodicidad (Pi)	Periódico	3
	Aparición irregular	1
Permanencia (Pm)	Permanente	3
	Temporal	1
Recuperabilidad (Rc)	Recuperable	1
	Irrecuperable	3

En la Tabla VIII.3, se presenta la descripción de la escala de los atributos utilizados para la valorización de los impactos ambientales identificados.

Tabla VIII. 3. Descripción de la escala de los atributos.

Atributos	Escala		
	1	2	3
Consecuencia (C)	Indirecto: el impacto ocurre de manera indirecta.	No aplica.	Directo: el impacto ocurre de manera directa.
Acumulación (A)	Simple: cuando el efecto en el ambiente no resulta de la suma de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.	No aplica.	Acumulativo: cuando el efecto en el ambiente resulta de la suma de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
Sinergia (S)	No Sinérgico: cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones no supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.	No aplica.	Sinérgico: 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.
Momento o tiempo (T)	Corto: cuando la actividad dura menos de 1 año.	Mediano: la acción dura más de 1 año y menos de 5 años.	Largo: la actividad dura más de 5 años.
Reversibilidad del impacto (R)	A corto plazo: la tensión puede ser revertida por las actuales condiciones del sistema en un período de tiempo relativamente corto, menos de un año.	A mediano plazo: el impacto puede ser revertido por las condiciones naturales del sistema, pero el efecto permanece de 1 a 3 años.	A largo plazo: el impacto podrá ser revertido naturalmente en un periodo mayor a tres años, o no sea reversible.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas."

Atributos	Escala		
	1	2	3
Periodicidad (Pi)	Aparición irregular: cuando el efecto ocurre de manera ocasional.	No aplica.	Periódico: cuando el efecto se produce de manera reiterativa.
Permanencia (Pm)	Temporal: el efecto se produce durante un periodo definido de tiempo.	No aplica.	Permanente: el efecto se mantiene al paso del tiempo.
Recuperabilidad (Ri)	Recuperable: que el componente afectado puede volver a contar con sus características.		Irrecuperable: que el componente afectado no puede volver a contar con sus características (efecto residual).

Posteriormente se elabora la matriz de impactos ambientales ocasionados por la ejecución, mismos que son evaluados conforme a los parámetros anteriormente descritos.

“Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas.”

Tabla VIII. 4. Matriz de evaluación de impactos ambientales

Componente	Factores ambientales	Clave factor ambiental	Preparación del sitio (PS)		Construcción (CO)							Operación y mantenimiento (OM)			Interacción por factor ambiental
			Desmonte	Despalme	Cortes	Excavaciones	Formación y compactación de terraplenes	Construcción de obras de drenaje	Mezclado, tendido y compactado de la subrasante	Aplicación de la sub base	Colocación de la carpeta asfáltica	Tránsito vehicular	Limpieza del derecho de vía	Conservación de superficie de rodamiento	
			A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	
Suelo	Tipo de Suelo	F01													
	Uso de Suelo	F02													
	Erosión del suelo	F03													
	Calidad del Suelo	F04													
Geología y geomorfología	Condición del terreno	F05													
	Escurrimientos	F06													
Hidrología superficial	Calidad del agua superficial	F07													
	Recarga media	F08													
Hidrología subterránea	Calidad del agua subterránea	F09													
	Disponibilidad	F10													
	Calidad del aire	F11													
Aire	Ruido y vibraciones	F12													
	Abundancia de flora	F13													
Flora	Protección de flora	F14													
	Distribución de flora	F15													
	Abundancia de fauna	F16													
Fauna	Protección de fauna	F17													
	Distribución de fauna	F18													
	Calidad visual	F19													
Paisaje	Fragilidad visual	F20													
	Visibilidad	F21													
	Servicios básicos	F22													
Socioeconómico	Empleo y activación económica	F23													
	Seguridad vial	F24													
Interacciones por actividad															

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

Con base en los valores obtenidos para la incidencia de cada impacto, se asignaron las categorías mostradas en la Tabla VIII.5, mismas que corresponden a los colores usados en la matriz de jerarquización, que si bien resultan del uso de una técnica determinada, en su interpretación se ajustan a las especificidades del SAR en cuanto a continuidad de los componentes y factores que definen a los ecosistemas que ocurren en la región y a la definición de impacto ambiental relevante citada en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental y que se analiza con mayor detalle en los apartados posteriores.

Tabla VIII. 5. Categorías de significancia de los impactos ambientales evaluados.

Categoría de impacto	Valor	Escala visual
Irrelevante o compatible	Menor a 25	
Moderado	Entre 25 y 50	
Severo	Entre 50 y 75	
Crítico	Mayor de 75	

VIII.8. Formatos de presentación.

La información presentada está sustentada con referencias técnicas y científicas verificables y actualizada, observando lo establecido en la legislación para apearse a los lineamientos que repercuten en esta obra; así como el conocimiento de las características de la zona en lo social, económico, cultural y ambiental, y en los resultados obtenidos en campo.

a) Diagramas y otros gráficos

Los diagramas y esquemas que se incluyen en el texto de la manifestación se elaboraron mediante los programas de Microsoft Excel y Microsoft Power Point versión 2013. Cada uno con su título, número consecutivo y página correspondiente. En el índice general del documento se puede identificar los cuadros, figuras y gráficas que resultaron del análisis de los datos tratados.

b) Análisis climático, topográfico, edafológico e hidrológico

Para el desarrollo de los aspectos climatológicos, se tomaron en cuenta las estaciones meteorológicas más cercanas a la trayectoria de la línea de transmisión. Asimismo, se complementó la descripción con los datos reportados en el libro de E. García (1988), "Modificaciones al Sistema de Clasificación de Köppen".

Para el caso de la topografía, edafología, hidrología superficial y subterránea, se consideraron las cartas topográficas editadas y publicadas por INEGI, temática Geología, Hidrología Superficial e Hidrología Subterránea y en escala 1: 250 000. La información que se plasma en dichas cartas se corroboró con el recorrido del proyecto.

c) Análisis de la vegetación

Para la realización de este apartado se llevó a cabo trabajo de gabinete. De la revisión y análisis de la cartografía temática y bibliográfica ambiental que se ha elaborado para el área del proyecto, se reconocieron y diferenciaron las unidades ambientales (tipos de vegetación). Asimismo, se realizó trabajo de campo consistente en muestrear los estratos arbóreo, arbustivo, de epifitas y herbáceo. En el capítulo IV, se presenta la descripción de los tipos de vegetación presentes en el área del proyecto y en los anexos fotográficos se incluye evidencia del trabajo de campo, sitios de muestreo y catálogo florístico.

d) Análisis de la fauna

Se consultaron las publicaciones existentes sobre de la fauna de vertebrados terrestres de la zona de estudio, así como la base de datos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO), así como la información que se ha ido generando en otros estudios dentro del área de trabajo, con la finalidad de integrar un listado preliminar. Asimismo, se realizó el trabajo de campo consistente en muestreos por transecto y puntos de observación para registrar las especies de fauna que se distribuyen en las áreas de interés del proyecto. En el Capítulo IV se presenta el resultado de los muestreos y en los

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

anexos fotográficos se incluye evidencia de estos y la presencia de individuos de fauna de los diferentes grupos.

e) Análisis socioeconómico

Los datos que se presentan en el presente estudio fueron tomados de los Censos Generales de Población y Vivienda editados por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL).

f) Identificación y evaluación de impactos ambientales

Para identificar y caracterizar los impactos ambientales, tanto benéficos como adversos, se utilizaron dos métodos de matrices complementarias entre sí. La primera es una matriz de interacción con la que únicamente se identifican los impactos probables; la segunda matriz fue de evaluación de impactos, en la que estos fueron caracterizados de acuerdo al beneficio o perjuicio derivado del proyecto.

En concreto, el procedimiento de evaluación fue el siguiente:

1. Definición de las actividades del proyecto
2. Identificación de impactos
3. Definición de los indicadores de impacto
4. Definición de los criterios de valuación
5. Elaboración de la matriz de evaluación del impacto ambiental
6. Análisis de los resultados por factor ambiental
 - a. Medio físico
 - b. Medio biológico
 - c. Medio socio-económico
 - d. Medio cultural - perceptual

La información a detalle de cada una de las etapas se describe en el Capítulo V. Identificación y evaluación de impactos. Finalmente, la edición final de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, correspondiente al proyecto, se utilizaron los programas de Microsoft Word, Excel y PowerPoint y para edición de fotografías y cartografía se utilizó Paint Brush

f.1. Matriz de Identificación de impactos

Con esta matriz se identificaron los impactos con base a la interacción entre componentes del sistema ambiental y las actividades a realizar para el desarrollo del proyecto.

La elaboración de dicha matriz fue conforme a lo siguiente:

Se definieron los siguientes componentes evaluar:

- a) Suelo
- b) Geología y geomorfología
- c) Hidrología superficial
- d) Aire
- e) Fauna
- f) Flora
- g) Socioeconómico
- h) Paisaje

Se enlistaron las actividades a realizar para el proyecto de acuerdo al programa de trabajo presentado en el capítulo II y a la información proporcionada por el promovente. Esto desde la perspectiva de los impactos que ocasionarán en el medio ambiente.

f..2 Matriz de evaluación de impactos

La metodología utilizada en la presente evaluación de impacto ambiental, fue tomada de Conesa (1997); y consistió en calificar cada interacción (impacto) mediante los siguientes criterios: naturaleza, intensidad, extensión, duración, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, efecto y sinergia, para obtener el valor de importancia de cada uno de los impactos.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

g) Medidas de prevención, mitigación y compensación

Las medidas de mitigación propuestas se sustentan en el análisis ambiental realizado en el capítulo IV y en la evaluación de impactos realizada en el capítulo V.

VIII.9. Otros anexos.

Con relación a otros anexos, se anexo un apartado con la bibliografía consultada y utilizada para la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular, sin dejar de mencionar que con relación a lo indicado en la *Guía para la presentación de la manifestación de ambiental*, respecto a que se podrán incluir términos que se utilicen y que no estén contemplados en el glosario que en ella se presentan, se señala que la presente MIA se enmarca en teóricamente en los conceptos en él definidos por lo que se considera no necesaria la presentación de un glosario particular.

VIII.9.1. Cartografía.

Todos los mapas fueron diseñados con el programa de ArcGIS Versión 10.1, se utilizó la cartografía en distintas escalas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Informática (INEGI) y de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). La referencia geográfica de los mapas generados a lo largo del documento es WGS84 UTM Zona 12.

Información del Portal de Geoinformación del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) en formato shape (.shp) y keyhole markup language (.kml) para la elaboración de las cartas temáticas para la caracterización del SAR. <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>

Datos vectoriales del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), escala 1: 100000, en formato shape (.shp) para la elaboración de las cartas temáticas para la caracterización del SAR.

Diccionario de datos fisiográficos. Escala 1:1 000 000 (vectorial).

Diccionario de datos edafológicos (alfanumérico).

Diccionario de datos climáticos. Escala 1:250 000 y 1:1 000 000 (vectorial).

Guía para la interpretación de cartografía edafológica.

Guía para la interpretación de cartografía geológica.

Guía para la interpretación de cartografía : uso del suelo y vegetación : escala 1:250, 000 : serie V.

VIII.9.2. Fotografías.

Se incluye un anexo fotográfico representativo de la flora del sitio.

VIII.9.3. Memorias

Se anexan.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

Lista de acrónimos.

AICAS	Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves
ANP	Área Natural Protegida
APFyF	Área de Protección de Flora y Fauna
CCA	Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica
CDI	Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (actual Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas)
CENAPRED	Centro Nacional de Prevención de Desastres
CFE	Comisión Federal de Electricidad
CIPAMEX	Consejo Internacional para la Preservación de las Aves
CONABIO	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
CONAPO	Consejo Nacional de Población
CRETIB	Código utilizado para la clasificación de residuos peligroso (Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable, Biológico – Infeccioso.
CUSTF	Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales
DGIRA	Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la SEMARNAT
DGST	Dirección General de Servicios Técnicos de la SCT
DOF	Diario Oficial de la Federación
EIA	Evaluación de Impacto Ambiental
FIRCO	Fideicomiso de Riesgo Compartido
FVTM	Faja Volcánica Transmexicana
GEI	Gases de Efecto Invernadero
IBA	Important Bird Areas
INAFED	Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal
INEGI	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática
IVI	Índice de Valor de Importancia
LFPA	Ley Federal de Protección Ambiental
LGDFS	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
LGEEPA	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
LGPC	Ley General de Protección Civil
LGPGIR	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
MIA	Manifestación de Impacto Ambiental
MIA-R	Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional
NOM	Norma Oficial Mexicana
PCA	Pozo a Cielo Abierto
PED	Plan Estatal de Desarrollo 2016 - 2021
PND	Plan Nacional de Desarrollo 2019 -2024
POETCH	Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas
POEGT	Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio
PST	Partículas Suspendidas Totales
REPDA	Registro Público de Derechos de Agua
RHP	Región Hidrológica Prioritaria

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

RLGDFS	Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
RLGEEPAMANP	Reglamento de la LGEEPA en Materia de Áreas Naturales Protegidas
RLGEEPAMEIA	Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental
RLGEEPAMOE	Reglamento de la LGEEPA en Materia de Ordenamiento Ecológico
RLGVS	Reglamento de la ley General de Vida Silvestre
RMP	Región Marina Prioritaria
RTP	Región Terrestre Prioritaria
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SAR	Sistema Ambiental Regional
SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transportes
SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social (actual Secretaría del Bienestar)
SEMARNAT	Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales
SIGMAS	Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea
SINAP	Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas
SMN	Servicio Meteorológico Nacional
SNIM	Sistema Nacional de Información Municipal
SUCS	Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
TDPA	Transito Diario Promedio Anual
UAB	Unidad Ambiental Biofísica
UGA	Unidad de Gestión Ambiental
UGAT	Unidad de Gestión Ambiental y Territorial
UMA	Unidad de Manejo Ambiental
USDA-FS	United States Department of Agriculture- Forest Service
UTM	Sistema de coordenadas Universal Transversal de Mercator
VRS	Valor de Soporte Relativo
ZSPE	Zona Sujeta a Preservación Ecológica

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

Glosario

Alineamiento horizontal. Proyección del eje de la vía sobre un plano horizontal y está compuesto por rectas y curvas horizontales; las rectas se caracterizan por su "longitud y dirección"; los cambios de dirección de las rectas se suavizan con las curvas horizontales, las cuales se caracterizan por su "curvatura y su longitud".

Alineamiento vertical. Es la proyección del eje espacial de la vía sobre una superficie vertical paralela a la misma

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.

Caducifolio: Que pierde sus hojas durante una época del año.

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico;

Cuenca hidrográfica: es un territorio drenado por un único sistema de drenaje natural, es decir, que sus aguas dan al mar a través de un único río o que vierte sus aguas a un único lago endorreico. Una cuenca hidrográfica es delimitada por la línea de las cumbres, también llamada divisoria de aguas.

Cuenca hidrológica: Es la unidad del territorio, diferenciada de otras unidades, normalmente delimitada por un parte aguas o divisoria de las aguas -aquella línea poligonal formada por los puntos de mayor elevación en dicha unidad-, en donde ocurre el agua en distintas formas y esta se almacena y fluye un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen hacia uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aun sin que desemboquen en el mar.

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;

Erosión: Proceso de desprendimiento y arrastre de las partículas del suelo.

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.

Georreferenciación: es la utilización de coordenadas de mapa para determinar una ubicación en el espacio a las diferentes entidades cartográficas. Todos los componentes de una capa de mapa poseen una ubicación geográfica y una extensión concretas que permiten emplazarlos en la superficie de la Tierra o próxima a ella.

Infiltración: Paso de agua a través de una superficie permeable.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Manifestación de Impacto Ambiental (MIA): es 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 prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promotor para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

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

Microcuenca: es el ámbito lógico para planificar el uso y manejo de los recursos naturales, en la búsqueda de la sostenibilidad de los sistemas de producción y los diferentes medios de vida.

Muestreo: Elección de un conjunto de personas o cosas que se consideran representativos del grupo al que pertenecen, con la finalidad de estudiar o determinar las características del grupo.

Obras de drenaje: dispositivo utilizado para dar paso al agua, restituyendo la continuidad de la trayectoria de los cauces interceptados principalmente por las obras lineales: carreteras, ferrocarriles, etc., con el objetivo de conducir las aguas de escorrentía, o de flujo superficial, rápida y controladamente hasta su disposición final.

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 estos.

Política ambiental: Conjunto de disposiciones y lineamientos orientados a la preservación, restauración, protección y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Promovente: Persona física o moral que solicite la evaluación de impacto ambiental para un proyecto en particular.

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

Restauración: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

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.

Sustancia peligrosa: elementos químicos y compuestos que presentan algún riesgo para la salud, para la seguridad o el medio ambiente, que están compuestas por uno o más elementos con alguna característica CRETIB.

Vegetación forestal de zonas áridas: aquella que se desarrolla en forma espontánea en regiones de clima árido o semiárido, formando masas mayores a 1 500 metros. Se incluyen todos los tipos de matorral, selva baja espinosa y chaparral de la clasificación de INEGI, así como cualquier otro tipo de vegetación espontánea arbórea o arbustiva que ocurra en zonas con precipitación media anual inferior a 500 milímetros

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

Bibliografía consultada.

- Arboleda-González, J.A. 2008. Manual de elaboración de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades, pp. 51-105 en Identificación y evaluación de impactos ambientales. Colombia.
- Bezaury-Creel J.E., J. Fco. Torres, L. M. Ochoa-Ochoa, Marco Castro-Campos, N. Moreno. 2009. Base de Datos Geográfica de Áreas Naturales Protegidas Estatales, del Distrito Federal y Municipales de México - Versión 2.0, Julio 31, 2009. The Nature Conservancy / Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad / Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- CENAPRED. 2001. Heladas. Serie Fascículos. Centro Nacional para la Prevención de Desastres. Secretaría de Gobernación. 1ª. Edición. México, D. F. 39 p.
- CENAPRED. 2003. Ciclones Tropicales. Serie Fascículos. Centro Nacional para la Prevención de Desastres. Secretaría de Gobernación. 1ª. Edición. México, D. F. 55 p.
- CENAPRED. 2004. Inundaciones. Serie Fascículos. Centro Nacional para la Prevención de Desastres. Secretaría de Gobernación. 1ª. Edición. México, D. F. 56 p.
- CENAPRED. 2004. Tsunamis. Serie Fascículos. Centro Nacional para la Prevención de Desastres. Secretaría de Gobernación. 2ª. Edición. México, D. F. 42 p.
- CENAPRED. 2010. Tormentas severas. Serie Fascículos. Centro Nacional para la Prevención de Desastres. Secretaría de Gobernación. 1ª. Edición. México, D. F. 54 p.
- CENAPRED. 2005. Sismos. Serie Fascículos. Centro Nacional para la Prevención de Desastres. Secretaría de Gobernación. 1ª. Edición. México, D. F. 47 p.
- CENAPRED. 2001. Inestabilidad de laderas. Serie Fascículos. Centro Nacional para la Prevención de Desastres. Secretaría de Gobernación. 2ª. Edición. México, D. F. 39 p.
- CENAPRED. 2002. Sequías. Serie Fascículos. Centro Nacional para la Prevención de Desastres. Secretaría de Gobernación. 1ª. Edición. México, D. F. 39 p.
- CENAPRED/IMITA. 2002. Atlas climatológico de ciclones tropicales en México. Centro Nacional para la Prevención de Desastres. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Secretaría de Gobernación. 1ª. Edición. México, D. F. 108 p.
- Comisión Nacional de Población (CONAPO). 2010. Índice de marginación por entidad federativa y municipio 2010. <http://www.conapo.gob.mx>.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 1998. Subcuencas hidrológicas. <http://www.conabio.gob.mx/>.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2001. Climas. <http://www.conabio.gob.mx/>.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2002. Áreas de Importancia para la Conservación de Aves. <http://www.conabio.gob.mx/>
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2002. Regiones terrestres prioritarias. <http://conabioweb.conabio.gob.mx>.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2002. Regiones hidrológicas prioritarias. <http://conabioweb.conabio.gob.mx>.
- Gómez-Orea, D. 2003. Evaluación de impacto ambiental: un instrumento preventivo para la gestión ambiental. 2ª ed. Editorial Mundiprensa. Madrid, España. 755 p.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2004. Guía para la interpretación de cartografía: edafología.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2005. Guía para la interpretación de cartografía: geología.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2013. Conjunto de datos vectoriales de uso del suelo y vegetación escala 1:250 000, serie V (capa unión). <http://www.inegi.org.mx/>.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2014. Guía para la interpretación de cartografía: uso del suelo y vegetación: escala 1:250,000: serie VI.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

- INEGI. 2000. Diccionario de datos fisiográficos. Escala 1:1 000 000 (vectorial).
- INEGI. 2001. Diccionario de datos edafológicos (alfanumérico).
- INEGI. 2000. Diccionario de datos climáticos. Escala 1:250 000 y 1:1 000 000 (vectorial).
- INEGI. 2004. Guía para la interpretación de cartografía edafológica.
- Leopold, L.B. 1971. A procedure for Evaluating Environmental Impact, circular 645, US Geological Survey, Washinton, DC.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). 2017. Diario Oficial de la Federación (DOF), martes 24 de enero de 2017.
- Ley General de Protección Civil (LGPC). Diario Oficial de la Federación, 23 de junio de 2017.
- Ley General para el Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS). 2017. Diario Oficial de la Federación (DOF), martes 24 de enero de 2017.
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPYGIR). 2015. Diario Oficial de la Federación (DOF), martes 26 de mayo de 2015.
- Ley General para la Vida Silvestre (LGVS). 2016. Diario Oficial de la Federación (DOF), martes 19 de diciembre de 2016.
- Maclaurin, J. y Sterelny, K. 2008. What is biodiversity)? The University of Chicago Press. EE. UU. 217 p.
- NOM-002-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. <http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/3295/1/nom-002-semarnat-1996.pdf>
- NOM-041-SEMARNAT-1999. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5396063&fecha=10/06/2015
- NOM-045-SEMARNAT-1996. Que establece los niveles máximos de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diese o mezclas que incluyan diésel como combustible. http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4876321&fecha=22/04/1997
- NOM-050-SEMARNAT-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible. http://www.aire.cdmx.gob.mx/descargas/publicaciones/gestion-ambiental-aire-memoria-documental-2001-2006/descargas/nom_semarnat_050.pdf
- NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4866673&fecha=13/01/1995
- NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características de los residuos peligrosos y el listado de los mismos y los límites que hace un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. <http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/1055/SEMARNA/SEMARNA.htm>
- NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. <http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4254/semarnat/semarnat.htm>
- Rzedowski, J. y Reyna-Trujillo, T. (1990), 'Divisiones florísticas'. Escala 1:8000000. En: Tópicos fitogeográficos (provincias, matorral xerófilo y cactáceas. IV.8.3. Atlas Nacional de México. Vol. II. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (RLGEEPA). 2014. Diario Oficial de la Federación (DOF), martes 31 de diciembre de 2014.
- Reglamento de Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RLGPYGIR). 2014. Diario Oficial de la Federación (DOF), viernes 31 de octubre de 2014.

"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

- Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS). Sf. Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). <http://siga.conagua.gob.mx/>. Recuperado el 13 de septiembre del 2017.



"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

ANEXO CARTOGRÁFICO



"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

REPORTE FOTOGRAFICO



"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

PAGO DE DERECHOS



"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

DOCUMENTOS DE LA SOLICITUD



"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

DOCUMENTOS DEL PROMOVENTE



"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

DOCUMENTOS DEL RESPONSABLE TÉCNICO



"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

DECLARATORIA DE DECIR VERDAD



"Modernización del Camino: San Isidro – Isla San José, en una longitud de 8.00 km. (del km 7+000 al km 15+000), en el Municipio de Pijijiapan, en el Estado de Chiapas".

PLANOS