

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO

***“APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE RECURSOS
ALUVIALES (CANTOS RODADOS, GRAVA Y ARENA)
DEL RÍO TEHUANTEPEC PARA LA COMUNIDAD DE
SANTA CRUZ TAGOLABA, SANTO DOMINGO
TEHUANTEPEC, OAXACA”.***



Elaboró: M.C. Luis Antonio López García
Frida Alicia Robles Palacios

ABRIL 2019

ÍNDICE

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
I.1. Nombre del proyecto	1
I.1.1 Ubicación del proyecto	1
I.1.1.1. Tiempo de vida útil del proyecto	2
I.1.2. Presentación de la documentación legal.....	2
I.2. Promovente.....	2
I.2.1. Nombre o razón social.....	2
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente	2
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal	2
I.2.1. Dirección del promovente o de su representante legal.....	2
I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.....	3
I.3.1. Nombre o razón social.....	3
I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes	3
I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio	3
I.3.4. Dirección del responsable	3
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	4
II.1. Información general del proyecto	4
II.1.1. Naturaleza del proyecto.....	4
II.1.2. Selección del sitio.....	6
II.1.3. Ubicación física del proyecto y mapas de localización.....	11
II.1.4. Inversión requerida.....	16
II.1.5. Dimensiones del proyecto	19
II.1.6. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	21
II.1. Características particulares del proyecto.....	23

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del Proyecto
“Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del
Río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca”**

II.2.1. Programa General de Trabajo	23
II.2.2. Preparación y construcción del sitio	24
II.2.3. Construcción de obras mineras	25
II.2.4. Construcción de obras asociadas o provisionales	25
II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.....	25
II.2.6. Etapa de abandono del sitio	26
II.2.7. Utilización de explosivos.....	26
II.2.8. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	26
II.2.9. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	28
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO	30
III.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM)	30
III.2. Ley de Aguas Nacionales	31
III.3. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	32
III.4. Reglamento de la LGEEPA en materia del Impacto Ambiental	33
III.5. Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024	34
III.6. Plan de Desarrollo del Estado de Oaxaca	35
III.7. Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	36
III.8. Normas Mexicanas (NMX).....	36
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL	38
IV.1. Delimitación del sistema ambiental.....	38
IV.2. Caracterización y análisis del Sistema Ambiental	39
IV.2.1. Aspectos abióticos	39
IV.2.2. Aspectos bióticos	48
VI.2.3. Análisis de Zonas Prioritarias	51
IV.2.4. Aspectos socioeconómicos	56

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del Proyecto
“Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del
Río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca”**

IV.2.5. Paisaje	61
IV.3. Diagnóstico Ambiental.....	62
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	
63	
V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	63
V.1.5. Indicadores de impacto.....	64
V.1.6. Lista indicativa de indicadores de impacto.....	64
V.1.7. Criterios y metodologías de evaluación	65
V.2. Identificación, Descripción y Evaluación de Impactos Ambientales	69
V.2.5. Identificación y Descripción de Impactos Ambientales	69
V.2.6. Evaluación de impactos ambientales.....	70
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN	76
VI.1. Medidas preventivas generales	76
VI.2. Medidas de prevención y mitigación por etapa del proyecto.....	76
VI.2.5. Preparación del sitio	77
VI.2.6. Etapa de operación y mantenimiento.....	78
VI.2.7. Etapa de abandono	79
VI.3. Medidas de compensación	80
VI.4. Impactos residuales.....	80
VI.5. Programa de Vigilancia Ambiental	81
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	83
VII.1. Pronóstico de escenario	83
VII.1.5. Sin desarrollo del proyecto.....	84
VII.1.6. Desarrollo del proyecto sin medidas ambientales.....	84
VII.1.7. Desarrollo del proyecto con medidas ambientales	85
VII.2. Programa de monitoreo	86

VII.3.	Conclusiones	86
VIII.	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN EN LAS FRACCIONES ANTERIORES....	87
VIII.1.	Formatos de presentación	87
VIII.2.	Fotografías	87
VIII.3.	Videos	87
VIII.4.	Listas de flora y fauna.....	87
VIII.5.	Otros anexos	87
VIII.6.	Planos definitivos.....	88
VIII.7.	Glosario de términos.....	88
VIII.8.	Referencias	92

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Volúmenes de extracción aprovechable	6
Tabla 2. Coordenadas del polígono del proyecto.....	12
Tabla 3. Coordenadas del sitio de extracción, oficinas y área almacenamiento	13
Tabla 4. Personal requerido para la extracción de material.	17
Tabla 5. Descripción de la maquinaria a utilizar y requerimientos	18
Tabla 6. Dimensiones del proyecto.....	20
Tabla 7. Programa de trabajo para la etapa de preparación del sitio	23
Tabla 8. Programa de trabajo para la etapa de operación y mantenimiento	23
Tabla 9. Programa de trabajo para la etapa de abandono del sitio	24
Tabla 10. Normas Oficiales Mexicanas referentes al proyecto.	36
Tabla 11. NMX referentes al proyecto	36
Tabla 12. Distribución de la población	57
Tabla 13. Situación de las viviendas del municipio	60
Tabla 14. Componentes de Rezago Social.....	60
Tabla 15. Descripción de las actividades por etapa del proyecto.....	64
Tabla 16. Indicadores de los posibles impactos ambientales.....	65
Tabla 17. Valores del criterio de Intensidad.....	66
Tabla 18. Valores del criterio de Extensión.....	66
Tabla 19. Valores del criterio de Duración	66
Tabla 20. Valores del criterio de Reversibilidad.....	67
Tabla 21. Valores del criterio de Probabilidad	67
Tabla 22. Valores del VIA.....	68
Tabla 23. Descripción de los posibles impactos ambientales	69
Tabla 24. Matriz de CRI para la etapa de preparación y construcción del sitio	71
Tabla 25. Matriz de CRI para la etapa de operación y mantenimiento.....	72
Tabla 26. Matriz de CRI para la etapa de abandono del sitio	73
Tabla 27. Matriz para la determinación del VIA	74
Tabla 28. Medidas de prevención, reducción y mitigación de la etapa de preparación y construcción del sitio.....	77
Tabla 29. Medidas de prevención, reducción y mitigación de la etapa de operación y mantenimiento.....	78

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del Proyecto
“Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del
Río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca”**

Tabla 30. Impactos residuales.....	80
Tabla 31. Programa de vigilancia ambiental	81
Tabla 32. Seguimiento al programa ambiental	82

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Macro localización del municipio donde se realizará del proyecto.	1
Figura 2. Áreas del proyecto de extracción de materiales pétreos.....	5
Figura 3. Imágenes actuales del sitio de extracción.	8
Figura 4. Caminos de acceso	10
Figura 5. Imágenes de la situación actual del sitio.....	11
Figura 6. Coordenadas del polígono del proyecto	13
Figura 7. Coordenadas del sitio de extracción, oficinas y área de almacenamiento	14
Figura 8. Distancias del sitio de extracción.....	15
Figura 9. Delimitación y arreglo del proyecto.....	16
Figura 10. Caminos de acceso al sitio	18
Figura 11. Maquinaria y equipo disponible	19
Figura 12. Uso actual del suelo	20
Figura 13. Situación actual del río Tehuantepec.....	21
Figura 14. Caminos de accesos al sitio de extracción	22
Figura 15. Vista superior de las oficinas	24
Figura 16. Vista lateral del edificio de las oficinas.....	25
Figura 17. Sistema Ambiental (SA) del proyecto	38
Figura 18. Tipo de clima en el SA.....	39
Figura 19. Temperatura mínima en el SA.....	40
Figura 20. Precipitación media anual.....	41
Figura 21. Geología del SA	43
Figura 22. Fisiografía del SA	44
Figura 23. Edafología del SA.....	45
Figura 24. Fracturas y fallas geológicas del SA.....	46
Figura 25. Principales usos de suelo aledaños al Sistema Ambiental.....	47
Figura 26. Subcuencas y cuencas del SA	48
Figura 27. Regiones Hidrológicas Prioritarias cercanas al SA	52
Figura 28. RTP cercanas al SA	53
Figura 29. AICAS cercanas al SA.....	55
Figura 30. ANP y ADVC cercanas al SA	56
Figura 31. Paisaje	61

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

I.1. Nombre del proyecto

El presente proyecto se denomina "Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del Río Tehuantepec, para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca".

I.1.1 Ubicación del proyecto

Este proyecto se llevará a cabo en el Estado de Oaxaca en la región de Istmo de Tehuantepec, en el Municipio de Santo Domingo Tehuantepec, en la localidad del barrio de Santa Cruz Tagolaba.

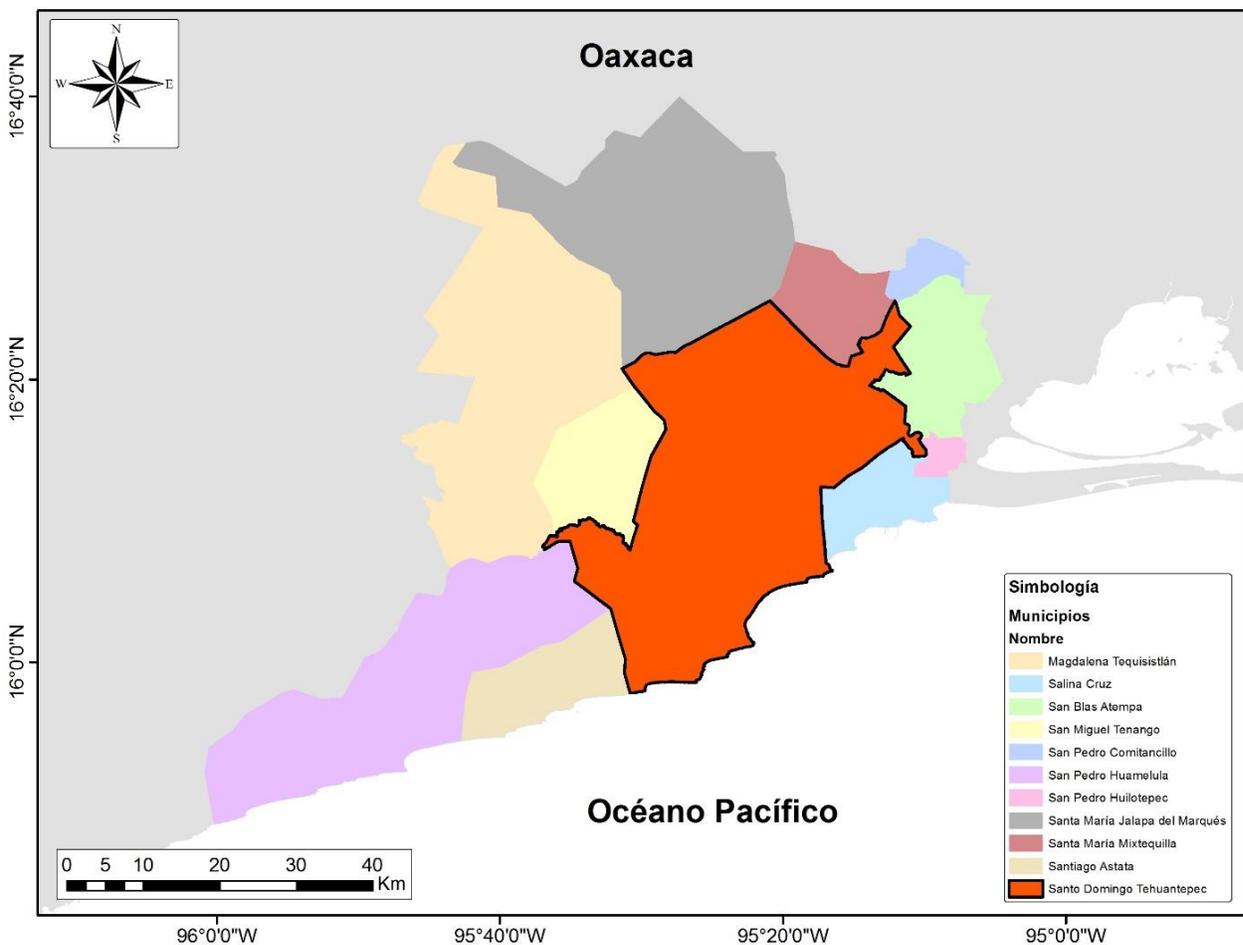


Figura 1. Macro localización del municipio donde se realizará del proyecto.

1.1.1. Tiempo de vida útil del proyecto

Se pretende efectuar el aprovechamiento sustentable de materiales aluviales: cantos rodados, grava y arena en el cauce sobre las llanuras de inundación o lecho superior del río Tehuantepec en un periodo de 5 años, en el que se extraerá aproximadamente un volumen de 56938 m³/año. Posteriormente se pretende renovar la concesión por 4 periodos más, es decir 20 años más.

1.1.2. Presentación de la documentación legal

La documentación legal se presenta en los anexos. En este caso se presentan los siguientes documentos:

- Acta de asamblea donde se autoriza el proyecto
- Documento probatorio de terrenos comunales
- Acta de asamblea donde se designa al Comisariado de Bienes Comunales
- Copia del INE de los integrantes del Comisariado de Bienes Comunales

1.2. Promovente

1.2.1. Nombre o razón social

Comisariado de Bienes Comunales de Santa Cruz Tagolaba.

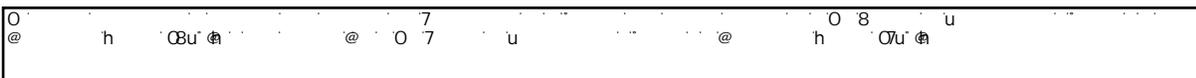
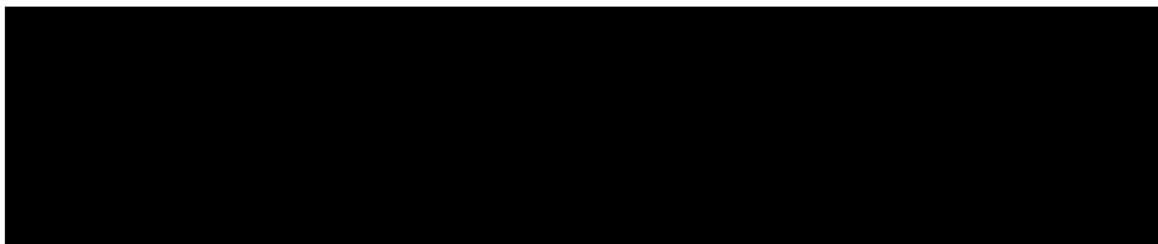
1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente

No cuenta

1.2.3. Nombre y cargo del representante legal

C. Joel Gutiérrez López

Presidente del Comisariado de Bienes Comunales de Santa Cruz Tagolaba



1.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

1.3.1. Nombre o razón social

Universidad del Mar campus Puerto Ángel, Coordinación de Promoción al Desarrollo

1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes

UMA920905440

1.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio

M. en C. Luis Antonio López García – Director del Proyecto

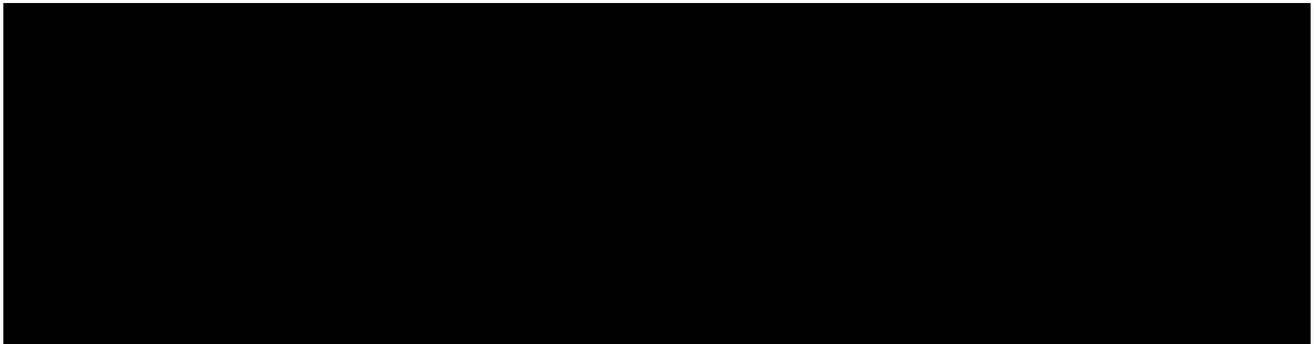
- Cédula Profesional de Ingeniero Ambiental - 5514945
- Cédula Profesional de Maestro en Ciencias en Ingeniería Química – 7996940

Apoyo Técnico

P.I.A. Frida Alicia Robles Palacios

Ing. Amb. Rafael Napoleon Huerta López

Biol. Mar. Oscar Carreño



0 7 u @ h 0 8 u

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

Manifestación de Impacto Ambiental para el proyecto denominado “*Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del Río Tehuantepec por los comuneros de la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca*”.

II.1.1. Naturaleza del proyecto

La comunidad de bienes comunales de Santa Cruz Tagolaba, puede conforme a la Ley General de Sociedades Mercantiles y la Ley General de Sociedades de Cooperativas, aprovechar de sus recursos naturales o de cualquier índole, y a su vez puede llevar a cabo la prestación de servicios en las que podrán participar los propios comuneros, por lo tanto, se han realizado diversos esfuerzos por concretar actividades productivas que contribuyan al mejoramiento de su calidad de vida, siendo este proyecto uno de los más recientes para esta comunidad.

Considerando la creciente demanda de productos pétreos en la zona, debido al aumento de construcciones de viviendas y obras públicas en la región, el Comisariado de Bienes Comunales, en consenso con los comuneros afiliados, tiene el interés en aprovechar los recursos pétreos del río de Tehuantepec, en la parte que atraviesa los terrenos comunales de Santa Cruz Tagolaba, para lo cual se pretende obtener con éste documento la concesión Federal de un tramo del río Tehuantepec, buscando el beneficio común de su población, aprovechando el potencial natural del recurso pétreo y la oportunidad de potencializar su competitividad y crecimiento a partir de una fuente alternativa de ingresos, para contribuir al desarrollo local.

Este proyecto tiene como objetivo principal, aprovechar de manera sostenible los recursos aluviales, como son cantos rodados, gravas y arenas por medios mecánicos en el río Tehuantepec, el cual se localiza en el municipio de Santo Domingo Tehuantepec en el tramo que se encuentra bajo la jurisdicción de la comunidad de Santa Cruz Tagolaba. Para realizar las actividades que requiere este proyecto, se pretende no generar impactos negativos al ambiente, respetando las temporadas de lluvia en las que el río puede volver a recargarse de material pétreo, y así obtener un aprovechamiento sostenible de estos materiales. En los bancos aluviales predominan materiales granulados como arena y grava, en los cuales la vegetación es

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del Proyecto
"Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del
Río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca"**

muy escasa, por lo que la vida silvestre (flora y fauna) es casi nula, lo que permitirá efectuar el proyecto con un impacto ambiental poco significativo hacia la vegetación y fauna del sitio.

La superficie contemplada para el proyecto tiene una extensión de 17.3339 Ha (173,339 m²), divididas en: área de oficinas, con una extensión de 0.67 Ha (6700 m²); área de almacenamiento con una extensión de 2.31 Ha (23,100 m²); área de extracción con 3.4039 Ha (34,039 m²); y área de amortiguamiento con 10.95 Ha (109,500 m²). Dentro del área de oficinas se construirá una oficina en la cual se llevará a cabo las actividades de comercialización de material, el área necesaria para la construcción es de 179.58 m².

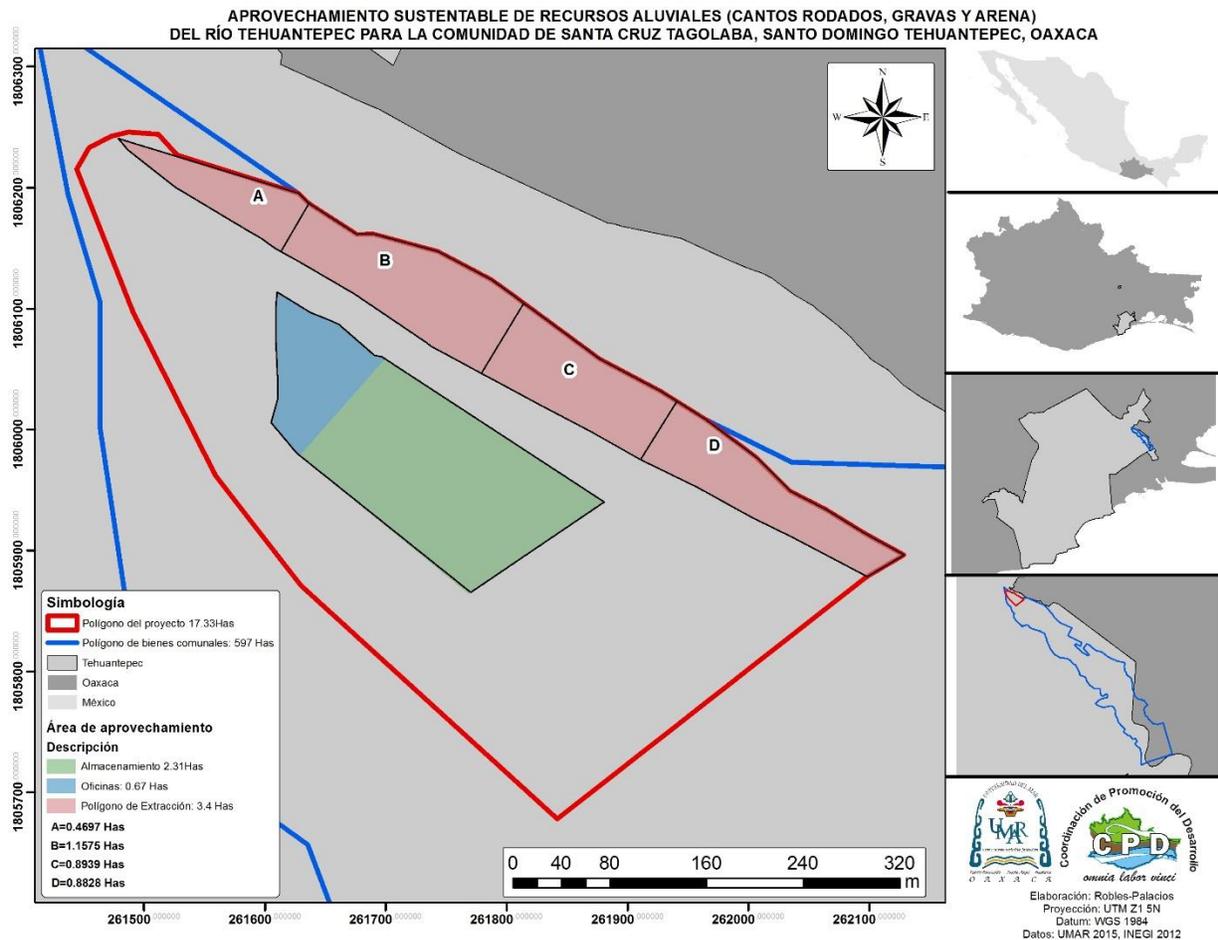


Figura 2. Áreas del proyecto de extracción de materiales pétreos

Para el área de explotación se estima un volumen de extracción de 56,505 m³ anuales correspondientes a un índice de explotación máximo de 83% de las 3.4039 Ha a una

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del Proyecto
 “Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del
 Río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca”**

profundidad promedio de 2.0 m. La explotación del material solo se realizará en el periodo de secas (de enero a mayo, y de noviembre a diciembre), de esta manera durante el periodo de lluvias (de junio a octubre) el banco de material se recarga nuevamente. El volumen de extracción mensual se presenta en la tabla 1.

Tabla 1. Volúmenes de extracción aprovechable

Año	2019	2020	2021	2022	2023
Mes	Volumen para extraer (m³)				
Enero	8072	8072	8072	8072	8072
Febrero	8072	8072	8072	8072	8072
Marzo	8072	8072	8072	8072	8072
Abril	8072	8072	8072	8072	8072
Mayo	8072	8072	8072	8072	8072
Junio					
Julio					
Agosto					
Septiembre					
Octubre					
Noviembre	8072	8072	8072	8072	8072
Diciembre	8072	8072	8072	8072	8072

II.1.2. Selección del sitio

El Río Tehuantepec atraviesa por gran parte del municipio, y a su vez, por la localidad de Santa Cruz Tagolaba, en la cual, a pesar de regirse por el sistema de partidos políticos, los terrenos que ahí se encuentran son de régimen ejidal, por lo tanto, pertenecen a los “bienes comunales” de la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, misma que está de acuerdo y a favor en que se realice el proyecto.

Para la selección del sitio de extracción se tomaron en cuenta criterios ambientales, técnicos, económicos y sociales, los cuales son descritos a continuación.

- **Ambientales:** en el polígono donde se levantarán los materiales aluviales se encuentra alejado a más de 2 km del inicio de zonas urbanas (Santa Cruz Tagolaba, San Blas Atempa y fraccionamiento Peluches); en los bancos aluviales predominan materiales granulados como arena y grava cubiertos con muy escasa vegetación, por ello, la vida silvestre (flora y fauna) es escasa. Dado lo anterior los impactos ambientales generados por la actividad del aprovechamiento de materiales aluviales serán poco significativos.

Además, el levantamiento se llevará a cabo por un sistema de zonificación en cuadrantes, buscando siempre intercalar cuadrantes de extracción con cuadrantes de reposo. Para realizar la zonificación y planificación de los cuadrantes, se inspeccionó todo el territorio del río Tehuantepec bajo la jurisdicción de la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, identificando y seleccionando zonas de levantamiento y zonas de reposo. Las zonas de levantamiento serán aquellos cuadrantes donde se realice el aprovechamiento de los materiales pétreos, por su parte las zonas de reposo serán aquellas que no se tocan durante un periodo de tiempo. La zonificación en cuadrantes se realizó con la finalidad de atenuar los impactos negativos en los factores bióticos y abióticos.

- **Técnicos:** Los materiales aluviales que se encuentran en todo el polígono del proyecto cumplen con las características físicas-químicas y mecánicas para ser utilizados en la construcción de caminos y diversos tipos de obras civiles. El polígono del proyecto tiene un excelente acceso a las principales vías de comunicación, además tiene una ubicación estratégica dentro de la red de carreteras de la región del Istmo.
- **Económicos:** Los bancos de materiales aluviales se encuentran en el centro de una región con gran demanda de materiales pétreos y granulados: a solo 2-3 km del Cd. de Santo Domingo Tehuantepec, a 6 km de la refinería de PEMEX, a 8 km de escolleras del Puerto de Salina Cruz, a 8-10 km de la zona urbana de Salina Cruz, 20 km de Juchitán, y 30 km de las obras carreteras más grandes e importantes de la región del Istmo que es la autopista Istmo-Oaxaca. Esta última obra actualmente está generando una mayor demanda de materiales aluviales. En resumen, los bancos de materiales aluviales de Santa Cruz Tagolaba, se ubican en lugar estratégico para satisfacer la gran demanda de las obras que impulsan los diferentes niveles de gobierno, así como las de la iniciativa privada de las principales ciudades de esta región.
- **Sociales:** Este proyecto contribuirá a mitigar la pobreza en el municipio de Santo Domingo Tehuantepec, porque generará empleos directos e indirectos que beneficiarán principalmente a los comuneros de Santa Cruz Tagolaba, que en su mayoría son indígenas zapotecos. Asimismo, este proyecto permitirá a esta comunidad indígena involucrarse en la gestión de sus recursos naturales y fomentará la participación de la mujer zapoteca en proyectos productivos, puesto que muchas familias de comuneros

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del Proyecto
“Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del
Río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca”**

tienen como jefe de familia a la mujer. El sitio de extracción proyectado como se mencionó anteriormente se encuentra entre terrenos comunales baldíos, los cuales se encuentran alejados a más de 500 m del límite de las zonas urbanas aledañas: Santa Cruz Tagolaba, San Blas Atempa y fraccionamiento Peluches. Por otra parte, en el sitio ya se encuentra marcado un talud, el cual se tomará como límite para la extracción de los materiales.

El área en la que se pretende aprovechar los materiales pétreos corresponde al lecho superior del río Tehuantepec, el cual es una planicie aluvial con pequeñas irregularidades que presentan pendientes leves que no superan los 2° (3%), sin cerros ni lomeríos o elevaciones importantes, con presencia de montículos de materiales aluviales y una depresión, paralela al actual lecho inferior, con profundidad promedio de 1.5 m y anchura promedio de 60 m, producto de un cauce secundario y efímero que se formó durante el paso del huracán Carlota en junio del 2012. En la Figura 3 se presentan la evidencia fotográfica de la situación actual del sitio donde se pretende realizar el proyecto.



Figura 3. Imágenes actuales del sitio de extracción.

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del Proyecto
“Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del
Río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca”**

La selección del sitio de extracción se realizó en función a la existencia de los caminos de acceso al río, así como la cercanía de las oficinas de Bienes Comunales de Santa Cruz Tagolaba, en las cuales son almacenados los vehículos de transporte y el equipo de trabajo actualmente. Asimismo, se realizará la construcción de oficinas que se ubicarán a un costado del sitio de extracción, en las cuales se pretende resguardar la maquinaria en esta área, y a su vez se realizarán diversas actividades durante las etapas de operación y abandono del sitio.

Los caminos de acceso tienen la extensión suficiente para que los vehículos de mayor tamaño puedan transitar sin ningún problema desde el sitio de extracción de materiales, pasando por las oficinas hacia el sitio de almacenamiento de materiales. De igual manera los caminos para comercializar el material son amplios y la distancia es corta para acceder a la carretera transístmica. En la figura 4 se observan dos caminos uno azul y uno verde; el de color verde es el camino desde la carretera transístmica 185 hasta los límites de la mancha urbana, el cual se encuentra pavimentado y son 870 m; y el de color azul que es el trayecto de los límites de la mancha urbana al sitio de extracción y oficinas, el cual es de terracería y son 500 m.

El contar con caminos de acceso y distancias cortas reduce significativamente los posibles impactos ambientales negativos como la apertura de nuevos caminos, así como también las emisiones a la atmósfera por la quema de combustibles provenientes de la maquinaria al transitar por caminos más extensos. Además, al encontrarse a una corta distancia el servicio de gasolinería evita que se almacene combustible dentro del sitio del proyecto.

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del Proyecto
“Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del
Río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca”**

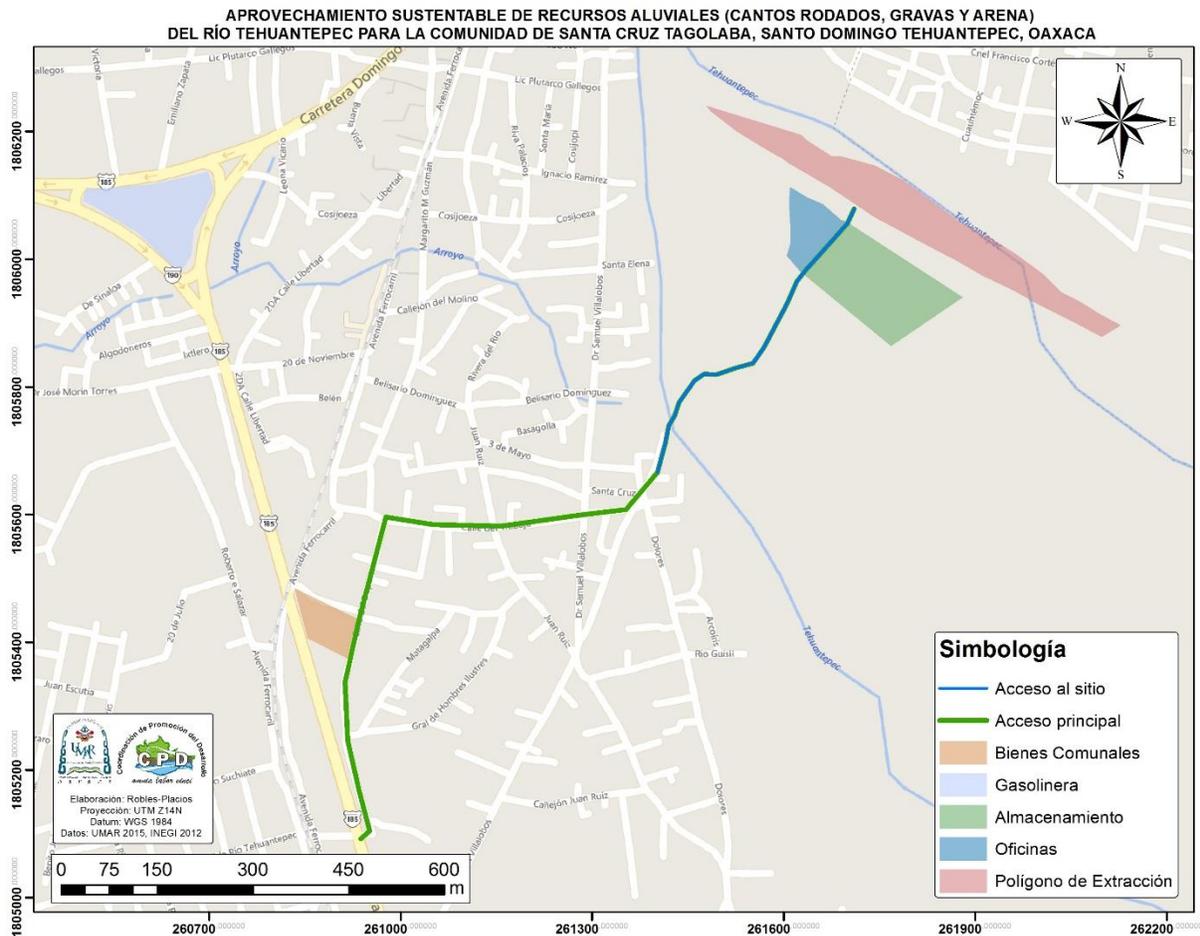


Figura 4. Caminos de acceso

El sitio seleccionado para la extracción de los materiales no se localiza en áreas de importancia ecológica, lo cual será descrito detalladamente en el capítulo IV del presente documento, por lo que no se pronostica un impacto negativo hacia los atributos biofísicos del lugar. Asimismo, al realizarse las actividades de extracción en la zona el entorno visual no se verá afectado, ya que como se mencionó anteriormente el sitio se localiza en las afueras de la localidad.

Para el presente proyecto no se cuentan con sitios alternos, ya que el sitio seleccionado pertenece a los Bienes Comunales de Santa Cruz Tagolaba y la disponibilidad del material pétreo en el área es lo suficientemente amplia, así como también el sitio para realizar las actividades de extracción del material. Cabe mencionar que la zona será sometida a una limpieza, ya que por contaminación del río se presentan residuos de basura en el sitio, así como también especies de arbustos y maleza, como se muestra en las imágenes, por lo que esta actividad contribuirá a la limpieza de los alrededores del río.

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del Proyecto
"Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del
Río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca"**



Figura 5. Imágenes de la situación actual del sitio.

II.1.3. Ubicación física del proyecto y mapas de localización

El proyecto se localizará en el municipio de Santo Domingo Tehuantepec, el cual se localiza al sur del estado de Oaxaca, a 16°17' de latitud norte y 95°25' de latitud oeste, con una altura de 40 metros sobre el nivel del mar. El municipio cuenta con una superficie total de 1,157.80 km², la cual en relación con el estado representa el 1.15% de toda la extensión (INAFED, 2018).

a) Superficie total para el desarrollo de las actividades que comprende el proyecto

La superficie contemplada para el proyecto tiene una extensión de 17.3339 Ha (173,339 m²), divididas en: área de oficinas, con una extensión de 0.67 Ha (6700 m²); área de almacenamiento con una extensión de 2.31 Ha (23,100 m²); área de extracción con 3.4039 Ha (34,039 m²); y área de amortiguamiento con 10.95 Ha (109,500 m²). Dentro del área de oficinas se construirá una oficina en la cual se llevará a cabo las actividades de comercialización de material, el área necesaria para la construcción es de 179.58 m².

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del Proyecto
 “Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del
 Río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca”**

b) Coordenadas de ubicación del proyecto

El área del proyecto presenta las siguientes coordenadas, las cuales corresponden al polígono presentado en la figura 6. Adicionalmente se presentan las coordenadas del sitio de extracción, oficinas y área de almacenamiento. Todas las coordenadas se presentan en Datum WS84 y zona 15Q.

Tabla 2. Coordenadas del polígono del proyecto

Punto	X	Y	Punto	X	Y
1	261527.45	1806226.97	15	262063.83	1805933.76
2	261627.44	1806195.19	16	262096.54	1805913.80
3	261636.30	1806186.89	17	262128.54	1805896.25
4	261675.92	1806161.15	18	262098.15	1805878.38
5	261689.84	1806161.43	19	261841.80	1805677.85
6	261742.94	1806147.18	20	261629.87	1805870.73
7	261787.50	1806123.74	21	261559.22	1805962.01
8	261802.74	1806112.78	22	261490.96	1806096.95
9	261828.61	1806093.61	23	261444.13	1806215.22
10	261877.25	1806057.84	24	261454.69	1806233.24
11	261927.00	1806031.79	25	261473.00	1806242.52
12	261964.44	1806008.10	26	261487.11	1806245.95
13	262006.79	1805976.72	27	261511.89	1806243.92
14	262034.69	1805948.71			

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del Proyecto
 “Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del
 Río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca”**



Figura 6. Coordenadas del polígono del proyecto

Tabla 3. Coordenadas del sitio de extracción, oficinas y área almacenamiento

Punto	X	Y	Punto	X	Y
1	261696.562	1806060.139	29	262063.828	1805933.761
2	261844.835	1805956.688	30	262096.536	1805913.797
3	261807.769	1805932.482	31	262128.538	1805896.247
4	261779.781	1805916.596	32	262098.153	1805878.375
5	261741.958	1805892.390	33	262061.853	1805897.410
6	261626.391	1805980.395	34	262035.962	1805910.866
7	261604.929	1806005.547	35	262002.229	1805927.585
8	261610.657	1806025.710	36	261957.730	1805952.165
9	261610.472	1806044.389	37	261910.582	1805974.982
10	261608.924	1806077.570	38	261869.555	1805998.237
11	261608.963	1806099.031	39	261824.952	1806021.790
12	261610.169	1806113.552	40	261789.556	1806040.723
13	261637.579	1806096.668	41	261749.028	1806062.496
14	261654.782	1806089.923	42	261737.574	1806068.657

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del Proyecto
 “Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del
 Río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca”**

15	261661.275	1806086.655	43	261733.300	1806071.973
16	261690.505	1806061.458	44	261673.715	1806112.450
17	261696.562	1806060.139	45	261627.887	1806139.066
18	261675.924	1806161.147	46	261608.155	1806149.802
19	261689.837	1806161.430	47	261596.931	1806158.096
20	261742.940	1806147.184	48	261588.159	1806162.967
21	261787.499	1806123.741	49	261571.785	1806172.859
22	261802.736	1806112.784	50	261526.064	1806200.249
23	261828.605	1806093.614	51	261486.474	1806231.383
24	261877.246	1806057.836	52	261478.680	1806240.755
25	261926.999	1806031.790	53	261491.961	1806236.509
26	261964.442	1806008.102	54	261627.437	1806195.192
27	262006.794	1805976.721	55	261636.298	1806186.891
28	262034.694	1805948.707			

**APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE RECURSOS ALUVIALES (CANTOS RODADOS, GRAVAS Y ARENA)
 DEL RÍO TEHUANTEPEC PARA LA COMUNIDAD DE SANTA CRUZ TAGOLABA, SANTO DOMINGO TEHUANTEPEC, OAXACA**



Figura 7. Coordenadas del sitio de extracción, oficinas y área de almacenamiento

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del Proyecto
"Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del
Río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca"**

c) Superficie para obras permanentes

La superficie contemplada para el proyecto tiene una extensión de 17.3339 Ha (173,339 m²), divididas en: área de oficinas, con una extensión de 0.67 Ha (6700 m²); área de almacenamiento con una extensión de 2.31 Ha (23,100 m²); área de extracción con 3.4039 Ha (34,039 m²); y área de amortiguamiento con 10.95 Ha (109,500 m²). Dentro del área de oficinas se construirá una oficina en la cual se llevará a cabo las actividades de comercialización de material, el área necesaria para la construcción es de 179.58 m².

Dentro del área de oficinas se construirá una oficina en la cual se llevará a cabo las actividades de comercialización de material, el área necesaria para la construcción es de 179.58 m². El área de cribado se encuentra a una distancia de 86.4 metros del sitio de extracción y el área de almacenamiento a 32.12 metros. En las Figura 8 y 9 se pueden observar las distancias entre la oficina y el sitio de extracción y el arreglo que se pretende del proyecto en conjunto.

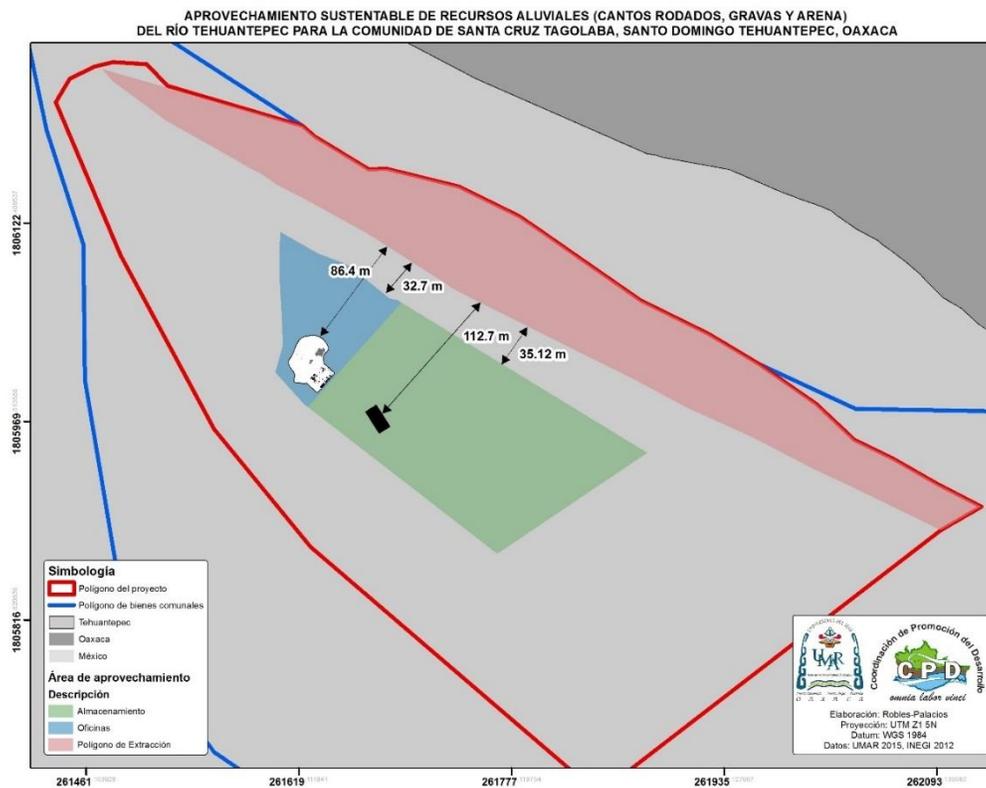


Figura 8. Distancias del sitio de extracción

Manifiestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del Proyecto
“Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del
Río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca”

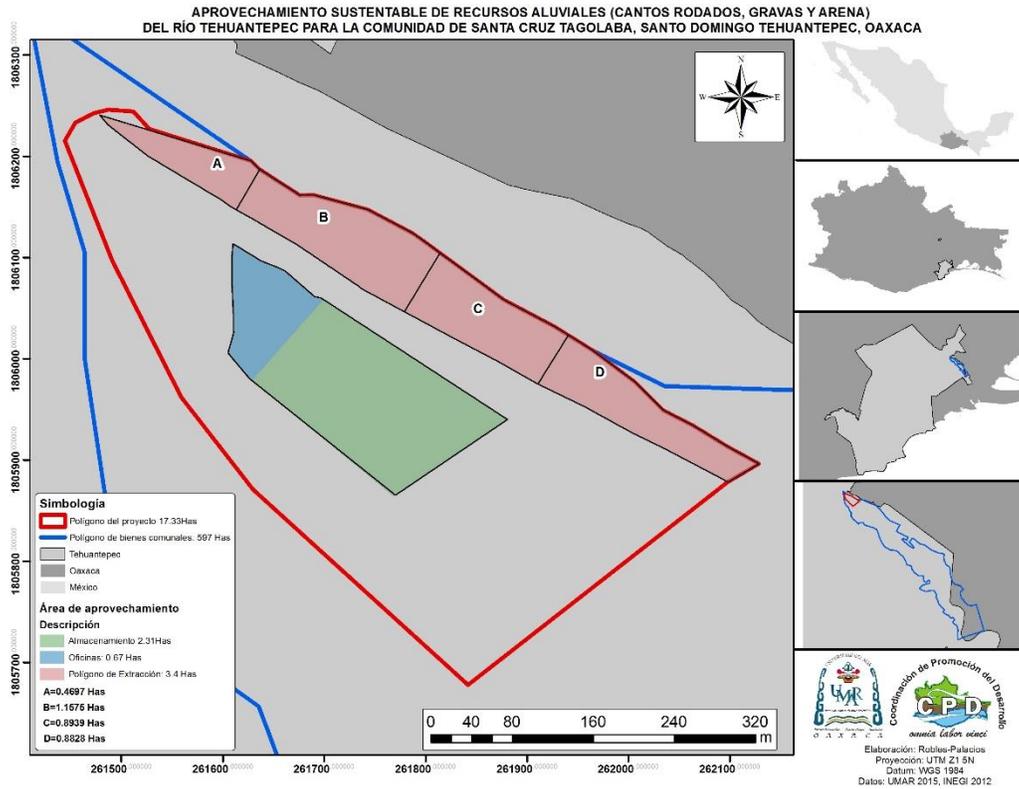


Figura 9. Delimitación y arreglo del proyecto.

II.1.4. Inversión requerida

a) Reporte del gasto total requerido

Para el inicio de la operación para el aprovechamiento del banco de materiales aluviales del Río Tehuantepec, se requiere de una inversión en activos fijos de \$5,182, 273. 78, en la cual incluye los terrenos, maquinaria pesada, transporte, mobiliario y equipo, así como también la construcción de oficinas para la administración de la comercialización de los materiales pétreos.

Actualmente para el desarrollo de las actividades de extracción del material pétreo el Comisariado de Bienes Comunales de Santa Cruz Tagolaba cuenta con el terreno y la maquinaria y equipo suficiente para el arranque del proyecto, los cuales son:

- Retroexcavadora New Holland LB 110
- Volteo International 4700 T4444E 20
- Tractor Massey Ferguson 390T Classic 4708
- Camioneta pick-up Ford F-150

La inversión consiste principalmente en gastos de operación, autorizaciones y pago de derechos a la Federación, para el cumplimiento de las condicionantes ambientales que establezca la SEMARNAT en su resolución y la CONAGUA en el título de concesión.

b) Gastos de operación

Los gastos de operación contemplan al personal, maquinaria y requerimientos. Los gastos se describen a continuación.

Tabla 4. Personal requerido para la extracción de material.

ACTIVIDAD	PERSONAL REQUERIDO	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
Jornales para el acarreo de material	2 operadores	Encargados de operar los volteos para el transporte del material y responsables de cada unidad. El trabajo será de 8 horas diarias de lunes a viernes y sábado medio día.
Jornales para la remoción y carga de material	1 operador	Operador encargado de la retroexcavadora, quien removerá el material y lo amontonará (abundar), posteriormente lo colocará en los volteos. El trabajo será de 8 horas diarias de lunes a viernes y sábado medio día.

Otros gastos para este proyecto son: combustible, llantas, filtros y lubricantes para la maquinaria y camiones, para estos últimos también será necesario el uso de una lona para cubrir las cajas durante el traslado de los materiales al cliente. El combustible será suministrado por la gasolinera PEMEX que encuentra sobre la carretera transístmica en el municipio de Santo Domingo Tehuantepec, como se muestra en la Figura 10. Debido a la cercanía de la gasolinera con el sitio de extracción no se almacenará combustible en el sitio del proyecto para los camiones tipo volteo. Para la retroexcavadora se suministrará combustible de acuerdo con sus requerimientos, la cual será transportada en recipientes adecuados.

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del Proyecto
 “Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del
 Río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca”**

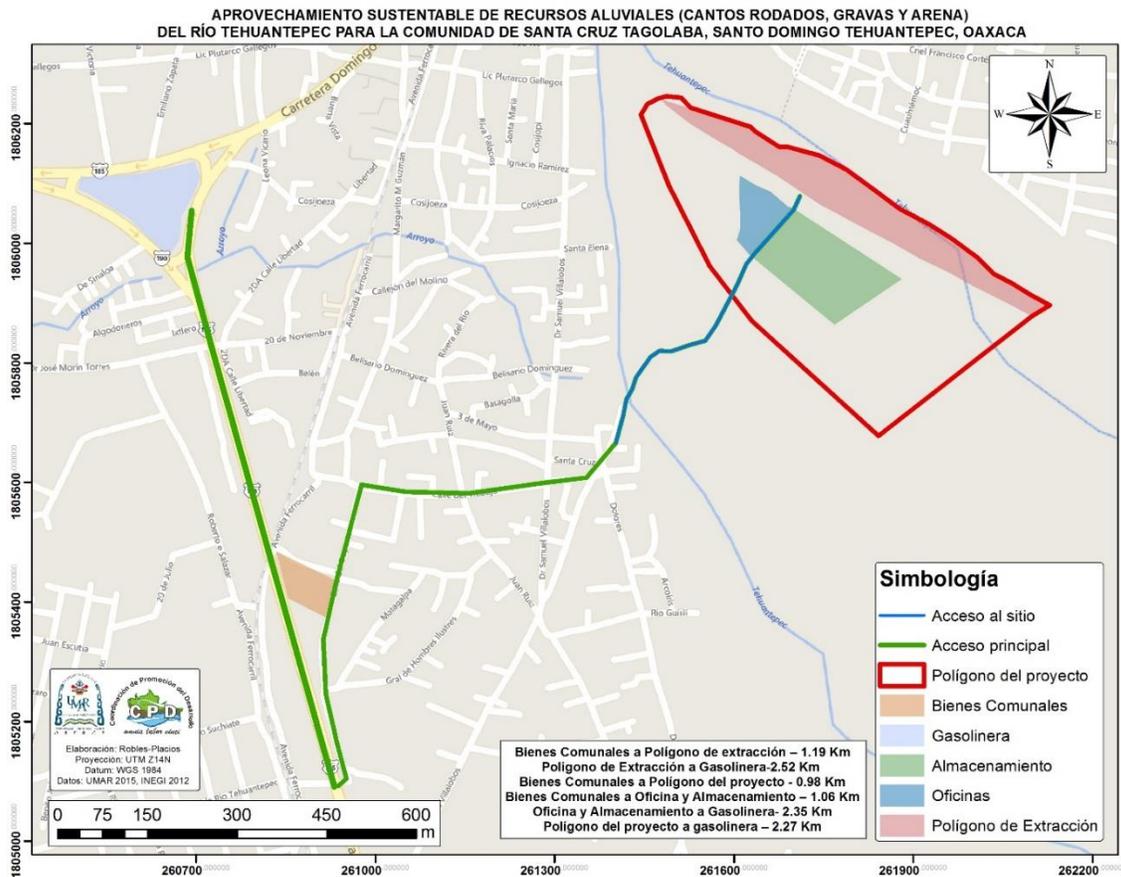


Figura 10. Caminos de acceso al sitio

Tabla 5. Descripción de la maquinaria a utilizar y requerimientos

CANTIDAD	TIPO DE UNIDAD	ACTIVIDAD	REQUERIMIENTO DE COMBUSTIBLE
1	Retroexcavadora	Con esta máquina se hará la extracción de materiales aluviales. Asimismo se cargará el material extraído al camión de volteo para su transporte a los sitios solicitados o a la cribadora.	Se calcula que requerirá 50 litros de Diésel por semana de trabajo.
1	Camiones de volteo	Los camiones de volteo se utilizan para transportar el material en greña del banco y trasladarlo a la planta de cribado y a los sitios de las obras.	Se estima que el consumo es de 50 litros de Diésel a la semana.
3	Cribadora	Mantenimiento de maquinaria	Las maquinas recibirán mantenimiento cada semana.
4	Lonas	Cubrir la caja del camión volteo o el remolque del tractor, durante el transporte de materiales aluviales, con la finalidad de evitar contaminación por polvos y/o accidentes por la caída de materiales pétreos durante el transporte.	N/A

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del Proyecto
“Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del
Río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca”**



Figura 11. Maquinaria y equipo disponible

II.1.5. Dimensiones del proyecto

El área del proyecto contemplada tiene una extensión de 173,339 m² de superficie total, los cuales serán divididos como se indica en la Tabla 6. En la Figura 9 se presenta ilustrativamente las dimensiones descritas en la tabla antes mencionada.

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del Proyecto
 “Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del
 Río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca”**

Tabla 6. Dimensiones del proyecto

Descripción	Área (m ²)
Área de oficinas	6,700.00
• Edificio de la oficina	179.58
Sitio de almacenamiento	23,100.00
Sitio de extracción	34,039.00
Segmentos:	
A	4,697.00
B	11,575.00
C	8,939.00
D	8,828.00
Área de amortiguamiento	109,500.00
Área total	173,339.00

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

De acuerdo con la información reportada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el uso de suelo actual donde se encuentra el sitio del proyecto es del tipo “Agricultura de Temporal”, como se observa en la Figura 11. Este tipo de uso de suelo juega un papel importante en la economía mexicana, ya que pueden realizarse diversas actividades que conllevan a la comercialización de productos, como en el caso del presente proyecto.

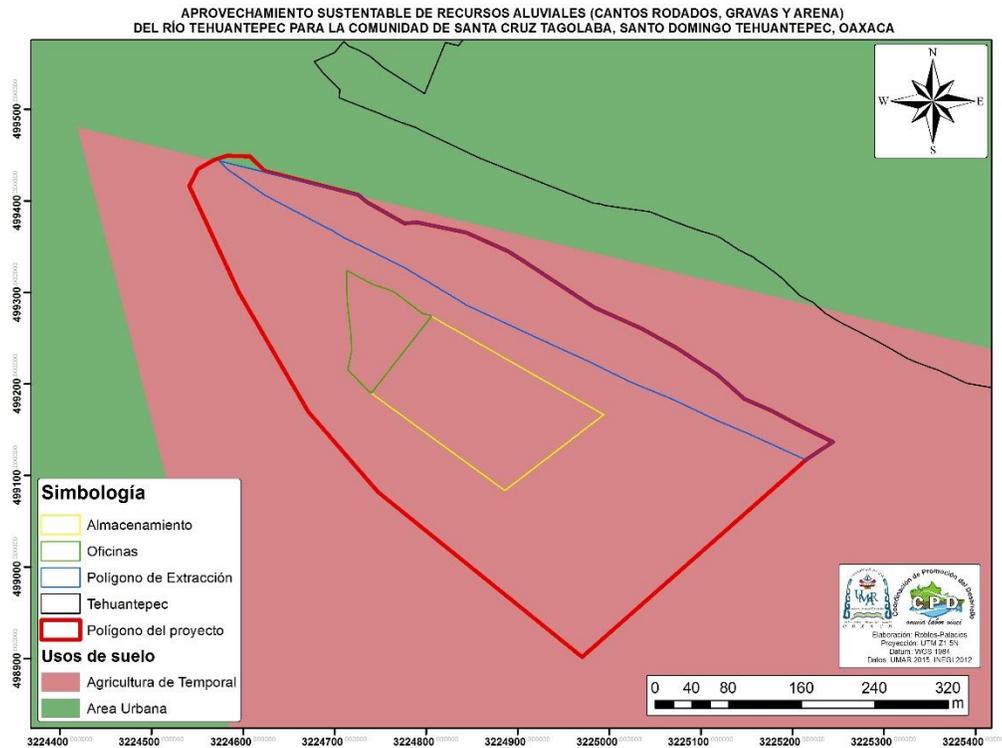


Figura 12. Uso actual del suelo

Uso actual del Río Tehuantepec (cuerpo de agua)

Actualmente la cuenca del río Tehuantepec es utilizada para abastecimiento de agua doméstica, mediante la presa Benito Juárez, la cual se ubica en el municipio de Jalapa del Marqués. Debido a esto y a diversos cambios climáticos la parte del río que pasa por los terrenos comunales no cuenta con un gran volumen de agua, por lo que sólo se realizan actividades de bajo impacto como el pastoreo, por otra parte, debido a los niveles de contaminación actual que se presenta en el río, lo cual ha provocado ciertos niveles de eutrofización, no es posible realizar actividades recreativas en la zona. En la Figura 12 se presenta una imagen de la situación actual del cuerpo de agua.



Figura 13. Situación actual del río Tehuantepec

II.1.6. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El río Tehuantepec se encuentra inmerso en la Localidad de Santa Cruz Tagolaba, la zona donde se pretenden desarrollar las actividades presenta un uso de suelo de acuerdo con INEGI de Agricultura de Temporal. La localidad cuenta con servicios básicos como son: energía eléctrica, agua potable, drenaje, alumbrado público, señal de teléfonos móviles y locales, así como señal de televisión por cable y satelital. Dentro del sitio del proyecto no se cuenta con drenaje, ni agua potable, por lo que en las oficinas se construirá una fosa séptica para la **Universidad del Mar, Campus Puerto Ángel**

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del Proyecto
“Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del
Río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca”**

disposición y tratamiento de las aguas residuales generadas, y asimismo serán contratadas pipas de agua potable para el suministro de agua requerida para uso humano.

Por otro lado, el municipio cuenta con caminos pavimentados para el libre acceso hacia la localidad de Santa Cruz Tagolaba, por lo tanto, no se requieren de servicios especiales para la apertura de nuevos caminos para el desarrollo de las actividades del proyecto. Actualmente existen caminos para llegar al sitio de extracción de los materiales pétreos, estos caminos son lo suficientemente amplios para realizar las maniobras necesarias durante la extracción de material los cuales pueden observarse en la Figura 13.



Figura 14. Caminos de accesos al sitio de extracción

Por otra parte, dentro de la localidad también existen talleres mecánicos donde se podrá realizar el mantenimiento preventivo y/o correctivo a la maquinaria y equipo que será utilizado en el desarrollo de actividades que comprende el proyecto. Es importante mencionar que la maquinaria solo será enviada a talleres autorizados en los cuales se realice un correcto manejo de los residuos peligrosos como aceites lubricantes y anticongelantes entre otras sustancias que

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del Proyecto
 “Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del
 Río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca”**

sean generadas, por tal motivo se les solicitará que cuenten con su registro de generadores de residuos peligrosos.

II.1. Características particulares del proyecto

La extracción de materiales aluviales en las llanuras de inundación del río Tehuantepec requiere de la construcción de un sitio de oficina, en la cual se llevarán a cabo las actividades de cribado y resguardo de los equipos como son: retroexcavadora y vehículos para transporte (camiones de tipo volteo y remolques jalados por un tractor). Asimismo, se requiere de una camioneta pick up para coordinar las actividades de extracción con las actividades de comercialización.

II.2.1. Programa General de Trabajo

El programa de trabajo por etapas se presenta en las siguientes tablas.

Tabla 7. Programa de trabajo para la etapa de preparación del sitio

	Actividad	Mes			
		1	2	3	4
Preparación y construcción del sitio	Trazo y delimitación del área de extracción	X			
	Construcción de las oficinas - Despalme - Cimentación - Colado de castillo - Tabiqueado de muros - Colado de losa - Instalación hidráulica, sanitaria y eléctrica	X X	X X	X X	

Tabla 8. Programa de trabajo para la etapa de operación y mantenimiento

	Actividad	Año				
		1	2	3	4	5
Operación y mantenimiento	Extracción del material (dragado).	X	X	X	X	X
	Traslado al área de almacenamiento.	X	X	X	X	X
	Transporte para la comercialización del producto.	X	X	X	X	X

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del Proyecto
 “Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del
 Río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca”**

Tabla 9. Programa de trabajo para la etapa de abandono del sitio

	Actividad	Mes				
		1	2	3	4	5
Abandono	Limpieza del sitio de extracción	X				
	Limpieza del área de almacenamiento		X			
	Seguimiento de las medidas de mitigación	X	X	X		

II.2.2. Preparación y construcción del sitio

Para la preparación del sitio se dividirá en dos fases: la preparación del banco de materiales y la preparación del área de oficinas. Para el banco de extracción de materiales solo se contempla de la delimitación del área de extracción y el desmonte de las especies ruderales que puedan contaminar el material y dificultar las actividades de extracción, en esta etapa también se realizará la limpieza de la zona, ya que se presenta cierta contaminación por residuos sólidos urbanos, por lo cual, estas actividades contribuirán a la limpieza del río.

Para la preparación del área de oficina, se contempla realizar el desmonte y despalme de un área de 179.58 m² para la construcción del edificio de la oficina, en el área restante solo se realizará el despalme. En las figuras siguientes se presenta las vistas superior y lateral de las oficinas.

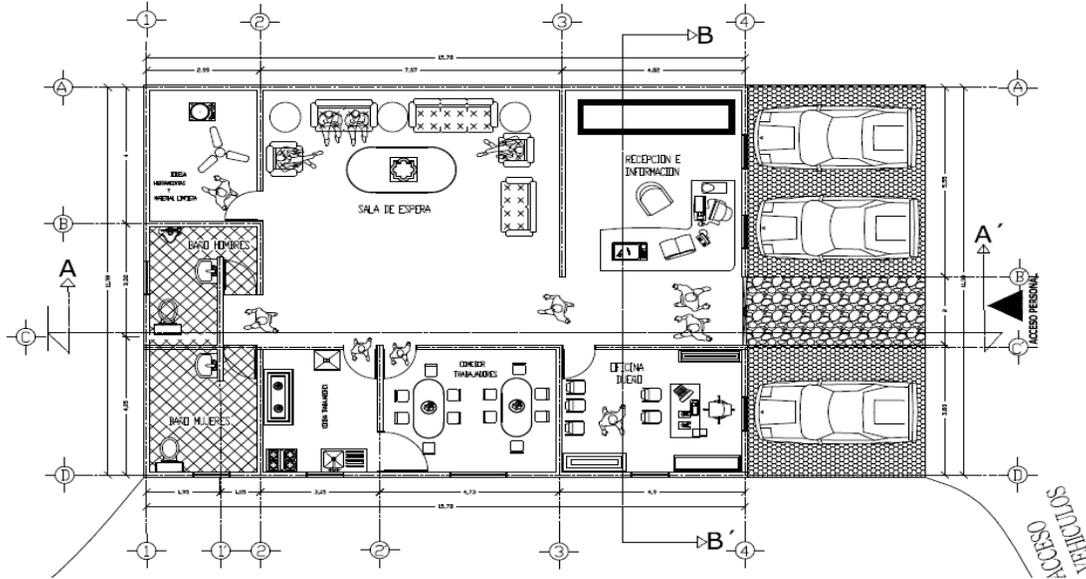


Figura 15. Vista superior de las oficinas

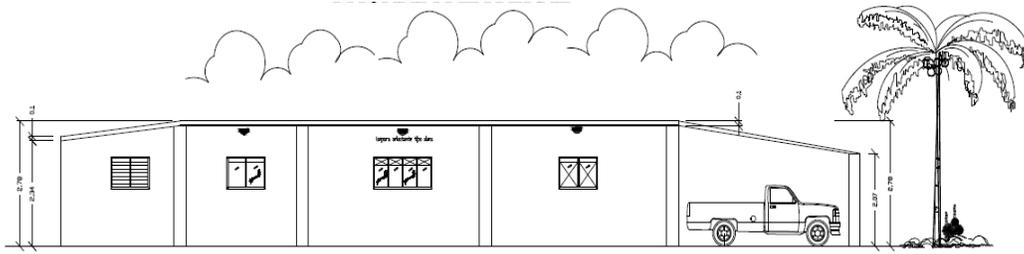


Figura 16. Vista lateral del edificio de las oficinas

Los residuos orgánicos generados de las actividades de desmonte y despalme serán picados y mezclados para disponerlos en un área asignada para su degradación. El material de relleno generado del despalme se empleará para nivelar el área en caso de ser necesario o se dejará degradándose eventualmente mediante los procesos biológicos naturales.

II.2.3. Construcción de obras mineras

No se realizará la construcción de obras de mineras de mayor complejidad para este proyecto. Se extraerán los materiales por medio del dragado del área de explotación.

II.2.4. Construcción de obras asociadas o provisionales

El proyecto no contempla la realización de obras asociadas o provisionales.

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento

Para esta etapa, se estima un volumen de extracción de material de aproximadamente 56,505 m³ por año, la vida útil del proyecto será de 5 años, por lo tanto, en total se extraerán alrededor de 282,525 m³. Para esta etapa se contemplan las siguientes actividades:

- **Extracción del material (dragado del material):** durante esta actividad se realizará la extracción mediante el dragado del material, directamente de la superficie del sitio de explotación, esta actividad sólo se hará durante la época de secas (enero a mayo, y de noviembre a diciembre) y se detendrá durante la época de lluvias (junio a octubre) en la cual se recargará el río de materiales.
- **Traslado al área de almacenamiento:** esta actividad se realizará después de cada extracción, la distancia a recorrer del sitio de extracción al área de almacenamiento es de 35.12 m.
- **Transporte para la comercialización del producto:** esta actividad consiste en la comercialización del producto mediante el pedido de los materiales, por medio de vía telefónica o bien de manera personal directamente a las oficinas ubicadas en el sitio del

proyecto, una vez que se realice un pedido se prepara la carga solicitada y se transportará hasta el lugar indicado.

II.2.6. Etapa de abandono del sitio

Para la etapa de abandono del sitio, una vez concluida la vida útil del proyecto, en el área de extracción se realizarán las siguientes actividades:

- **Reacondicionamiento:** restituyendo los niveles de altura iniciales, para lo cual se llevarán a cabo primeramente una inspección visual con la finalidad de encontrar puntos donde los niveles sean diferentes, en caso de contar con diferentes niveles de altura se acondicionaran para regresar a los niveles iniciales. El objetivo de esta medida es asegurar que el cauce del río no se pierda.
- **Retiro de las estacas que delimitan el área de extracción.**
- **Área de oficinas:** En esta área no se contempla actividades de la etapa de abandono, ya que una vez finalizada la vida útil del proyecto las oficinas servirán para resguardar el equipo empleado, así como para diferentes actividades programadas por el Comisariado de Bienes Comunes de Santa Cruz Tagolaba.

II.2.7. Utilización de explosivos

En ninguna etapa del proyecto se utilizarán explosivos para la extracción de los materiales, cribado y comercialización, así como para la construcción de oficinas.

II.2.8. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Etapa de preparación y construcción del sitio

- **Trazo y delimitación del área de extracción:** durante esta actividad se generarán residuos sólidos urbanos (RSU) como pueden ser envolturas de frituras, galletas, envases de refrescos, botellas de agua, algunos papeles o servilletas, entre otros, los cuales serán depositados en bolsas para basura de tamaño mediano y llevadas al sitio de disposición final municipal.
- **Construcción de las oficinas:** durante esta etapa se generarán residuos sólidos urbanos (RSU) y residuos de manejo especial. Para los RSU, se colocarán en el sitio tres botes de basura rotulados y con tapa respectivamente con capacidad de 60 L, alrededor de la zona de construcción en los cuales los trabajadores depositarán sus residuos. Los residuos de manejo especial (RME) serán agrupados en una parte del sitio para posteriormente llevarlos a un sitio de disposición final.

Durante la construcción de las oficinas se rentarán baños portátiles para los trabajadores, en los cuales los desechos serán tratados por parte de la empresa mediante tratamientos anaerobios.

Etapa de operación y mantenimiento

- **Extracción del material:** durante esta etapa se ubicarán seis botes rotulados y con tapa respectivamente, con capacidad de 60 L alrededor del área de extracción, en los cuales los trabajadores depositarán sus residuos, los cuales serán RSU, estos botes al alcanzar su capacidad máxima, los residuos acumulados serán enviados en uno de los vehículos del Comisariado al sitio de disposición final municipal.
- **Transporte para la comercialización del producto:** durante esta etapa no se pretende generar residuos directamente. Ya que en esta etapa se le dará un mantenimiento constante a los vehículos en un taller mecánico, el cual tendrá un plan de manejo para los residuos peligrosos generados, por los cambios de aceite, entre otras actividades.

Por otra parte, esta etapa al consistir en el transporte del material, se generará emisiones a la atmósfera de baja intensidad debido a la quema del combustible de los vehículos, se sabe que serán de baja intensidad ya que a la maquinaria y vehículos se les proporcionará un mantenimiento adecuado.

Asimismo, por la naturaleza del proyecto, éste no genera aguas residuales, el agua residual generada será por parte del personal que laborará durante esta etapa del proyecto, para lo cual se construirá una fosa séptica convencional de acuerdo con la NOM-006-CNA-1997, la cual se estima nunca alcance los niveles de saturación, esto debido a que el proceso que se lleva a cabo dentro de la fosa para la degradación de la materia orgánica es la digestión anaerobia, la cual en el momento que los microorganismos se quedan sin sustrato, empiezan a ser digeridos entre ellos (respiración endógena) (Crites & Tchobanoglous, 2003).

Etapa de abandono

- **Limpieza del sitio de extracción:** en esta etapa se generarán RSU y RME durante la limpieza del sitio, estos serán agrupados y separados para posteriormente darles su disposición final correspondiente.
- **Limpieza del área de almacenamiento:** en esta etapa se generarán RME, como puede ser escombros, restos de material pétreo entre otros, aquellos que puedan ser

recuperados se separarán por su uso posterior, los residuos que no puedan ser recuperados se enviarán al sitio de disposición final.

II.2.9. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Como se mencionó en párrafos anteriores la generación de residuos sólidos será mínima, a continuación, se presenta la infraestructura que se empleará para el manejo y disposición adecuada.

Etapas de preparación y construcción del sitio

- RSU. Estos residuos serán almacenados en contenedores de plástico de capacidad de 60 L.
- RME. Se construirá un almacén temporal de RME.
- RP. No se generarán Residuos Peligrosos durante esta etapa, pero en caso que se generen se emplearán contenedores de plástico de capacidad de 60 L con tapa.

Para el transporte de todos los residuos se empleará una camioneta pick-up y/o un camión volteo.

Etapas de operación y mantenimiento

- RSU. Los residuos sólidos urbanos que se generen durante esta etapa serán depositados en contenedores de plástico de 60 L de capacidad. Los contenedores estarán distribuidos dentro del área del sitio de extracción y de las oficinas.
- RME. Estos residuos serán agrupados en el almacén temporal, identificando aquellos que puedan ser susceptibles de recuperar, en caso contrario serán enviados a un sitio de disposición final.
- RP. No se generarán Residuos Peligrosos durante esta etapa, pero en caso que se generen se emplearán contenedores de plástico de capacidad de 60 L con tapa.

Para el transporte de todos los residuos se empleará una camioneta pick-up y/o un camión volteo.

Etapas de abandono

- RSU. Los residuos sólidos urbanos que se generen durante esta etapa serán depositados en contenedores de plástico de 60 L de capacidad. Los contenedores estarán distribuidos dentro del área del sitio de extracción y de las oficinas.
- RME. Estos residuos serán agrupados en el almacén temporal, identificando aquellos que puedan ser susceptibles de recuperar, en caso contrario serán enviados a un sitio de disposición final.
- RP. No se generarán Residuos Peligrosos durante esta etapa, pero en caso que se generen se emplearán contenedores de plástico de capacidad de 60 L con tapa.

Para el transporte de todos los residuos se empleará una camioneta pick-up y/o un camión volteo.

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

III.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM)

En el Artículo 4 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, se establece que “toda persona tiene derecho a vivir en un ambiente sano para su desarrollo y bienestar”. Esta es la razón principal de la ejecución de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, la cual es una medida preventiva para disminuir los posibles impactos al ambiente que podrían ocasionar ciertas actividades que son necesarias para el desarrollo de una población como en el caso de este proyecto.

En los Artículos 5 y 25 se declara que toda persona tiene derecho a dedicarse a la profesión, industria, comercio o trabajo que se le acomode siempre y cuando sean de manera lícita, y corresponde al Estado que el desarrollo nacional sea integral y sustentable, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza. Esto debe realizarse bajo los criterios de equidad social y productividad, cuidando la conservación y preservación del ambiente.

El Artículo 27, establece que la propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional corresponde originalmente a la Nación, la cual tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares constituyendo la propiedad privada. Esto con la finalidad 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 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.

III.2. Ley de Aguas Nacionales

En el Artículo 1° y 2° de esta Ley, se establece que esta es reglamentaria del Artículo 27 Constitucional, 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; y las disposiciones son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo.

De acuerdo al Artículo 3 fracción XI, de la misma Ley, se define “Cause de una corriente”, es el canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse; asimismo en la fracción XXXVII del referido artículo, se define “Materiales Pétreos”, materiales tales como arena, grava, piedra y/o cualquier otro tipo material utilizado en la construcción, que sea extraído de un vaso, cause o de cualesquiera otros bienes señalados en el Artículo 113 de esta Ley.

El Artículo 113 fracciones I, III, IV, de esta Ley, establece que: la Comisión Nacional del Agua administrará los siguientes bienes: las playas y las zonas federales, en la parte correspondiente a los cauces de la corriente; los terrenos ocupados por los vasos de lagos, lagunas, esteros o depósitos naturales cuyas aguas sean de propiedad de la nación y 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 en esta Ley.

En el Artículo 113 Bis, y Bis 1 de la misma Ley, se establece que la “Autoridad del Agua” será la encargada de los materiales pétreos localizados dentro de los cauces de las aguas nacionales y en sus bienes públicos inherentes. Será obligatorio contar con concesión para el aprovechamiento de los materiales referidos; los permisos que se expidan tendrán carácter provisional previo a la expedición del título y deberán ser canjeados por los títulos de concesión respectivos; para el cumplimiento a lo dispuesto en los artículos del presente Título, “la

Comisión” se apoyará en los Organismos de Cuenca y cuando sea necesario, en los tres órdenes de gobierno y sus instituciones.

Asimismo, el Artículo 118 de esta Ley establece que, los bienes nacionales a que se refiere el presente Título podrán explotarse, usarse o aprovecharse por personas físicas o morales mediante concesión que otorgue “la Autoridad del Agua” para tal efecto.

Para el otorgamiento de las concesiones mencionadas en el párrafo anterior, se aplicará en lo conducente lo dispuesto en esta Ley y sus reglamentos para las concesiones de explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, aun cuando existan dotaciones, restituciones o accesiones de tierras y aguas a los núcleos de población.

Para el otorgamiento de las concesiones de la zona federal a que se refiere este Artículo, en igualdad de circunstancias, fuera de las zonas urbanas y para fines productivos, tendrá preferencia el propietario o poseedor colindante de dicha zona federal. Se tiene que en el Artículo 118 Bis, las obligaciones de los concesionarios que son: I. Ejecutar la Explotación, uso o aprovechamiento consignado en la concesión con apego en las especificaciones que hubiera dictado “la Autoridad del Agua”; II. Realizar únicamente las obras aprobadas en la concesión o autorizadas por “la Autoridad del Agua”; III. Iniciar el ejercicio de los derechos consignados en la concesión a partir de la fecha aprobada conforme a las condiciones asentadas en el Título respectivo y concluir las obras aprobadas dentro de los plazos previstos en la concesión. IV. Cubrir los gastos de deslinde y amojonamiento del área concesionada; V. Desocupar y entregar dentro del plazo establecido por “la Autoridad del Agua”, las Áreas de que se trate en los casos de extinción o revocación de concesiones; VI. Cubrir oportunamente los pagos que deban efectuar conforme a la legislación fiscal aplicable y las demás obligaciones que las mismas señalan, y VII. Cumplir con las obligaciones que se establezcan a su cargo en la concesión. El incumplimiento de las disposiciones previstas en el presente Artículo será motivo de suspensión y en caso de reincidencia, de la revocación de la concesión respectiva.

III.3. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

En el Artículo primero y segundo de esta Ley, se establece que esta es reglamentaría de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que se refiere a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el

territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para: garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar; definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación; la preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente; al preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas; el aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas; la prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo; entre otras.

En su Artículo 28 la LGEEPA, establece que la evaluación del impacto ambiental es 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 ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: fracción X Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.

III.4. Reglamento de la LGEEPA en materia del Impacto Ambiental

En su Artículo 1 se establece que: El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objetivo reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

En su Artículo 5 se estipula que: Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la secretaría en materia de impacto ambiental: R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales: I. Cualquier tipo de

obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XIII del artículo 28 de la Ley.

Estos son los instrumentos jurídicos máximos rectores que le aplican a las actividades que se pretenden desarrollar a través de este proyecto, dado que se realizará la extracción de material pétreo (grava y arena), del río Mixteco, el cual, de acuerdo a estos instrumentos y a las definiciones contenidas en cada uno de ellos, es de competencia federal, motivo por el cual se somete la presente MIA a evaluación ante la SEMARNAT.

Por otra parte, se tiene que cada una de las actividades que comprende el proyecto serán desarrolladas con estricto apego y cumpliendo cabal de cada una de las especificaciones antes descritas, conforme a lo manifestado en el presente documento, así como a las especificaciones dispuestas por las autoridades ambientales (SEMARNAT y CONAGUA).

III.5. Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024

Debido a que el Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024 aún no es presentado, no se puede realizar una vinculación directa del proyecto con las estrategias. Sin embargo, al momento se conocen los ejes principales los cuales son:

- Justicia y estado de derecho
- Bienestar
- Desarrollo económico.

Asimismo, contiene tres ejes transversales que se refieren a los problemas públicos comunes a los ejes generales y cuya atención será prioritaria en todas las políticas públicas de esta administración:

- Igualdad de género, no discriminación e inclusión
- Combate a la corrupción y mejora de la gestión pública
- Territorio y desarrollo sostenible.

Con la información presentada hasta el momento se puede decir que el proyecto se alinea con el eje principal de **desarrollo económico**, así como con el eje transversal **territorio y desarrollo sostenible**, ya que el proyecto beneficiara a todos los comuneros de la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, perteneciente al municipio de Santo Domingo Tehuantepec, realizando una explotación sostenible del banco de materiales pétreos.

III.6. Plan de Desarrollo del Estado de Oaxaca

El Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022, es el instrumento rector de la planeación del Gobierno actual a largo, mediano y corto plazo, en ese sentido el proyecto se alinea principalmente con los siguientes ejes estratégicos.

- **Eje 1. Oaxaca incluyente con desarrollo social**

Ante el objetivo de generar las condiciones necesarias para el aumento de la calidad de vida de la población oaxaqueña, es de suma importancia revertir los indicadores de pobreza en la entidad; lo anterior, mediante políticas públicas que promuevan el desarrollo integral de las personas, las familias y los grupos vulnerables, garantizando los derechos sociales para la construcción de una sociedad más justa. Pobreza y marginación, así como bajos salarios y la falta de oportunidades, son las principales causas que inciden, por ejemplo, en el fenómeno de la migración, aunado a esto y frente a la nueva política migratoria de Estados Unidos de América, es necesario establecer estrategias que ofrezcan esquemas de inclusión laboral, productiva y educativa a las y los oaxaqueños migrantes al vecino país y en situación de retorno a la entidad.

- **Eje IV. Oaxaca productivo e innovador**

Para cumplir el objetivo de potenciar e impulsar el desarrollo económico del estado, es urgente sentar las bases que generen un mayor crecimiento, esto mediante la diversificación de inversiones y el aprovechamiento de las ventajas competitivas. La Zona Económica Especial (ZEE) en el Istmo de Tehuantepec, promovida desde el Gobierno Federal, es un ejemplo de lo anterior, donde la participación de oaxaqueñas y oaxaqueños resulta fundamental.

- **Eje V. Oaxaca Sustentable**

El estado de Oaxaca es dueño de la mayor biodiversidad en el país, por lo tanto, es de suma importancia contar con políticas públicas a favor del cuidado del medio, que promuevan, entre otras acciones, el uso eficiente y racional de los recursos naturales.

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del Proyecto
“Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del
Río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca”**

III.7. Normas Oficiales Mexicanas (NOM)

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que aplican para el desarrollo del proyecto abarcan diferentes áreas de la Legislación Ambiental vigente, como son en materia de emisiones de fuentes fijas y contaminación, entre otras. Además, también hay que considerar aquellas normas que tratan de la seguridad e higiene industrial. A continuación, se detallan dichas NOM's en la siguiente tabla.

Tabla 10. Normas Oficiales Mexicanas referentes al proyecto.

CLAVE	NOMBRE
NOM-041-SEMARNAT-1999	Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
NOM-045-SEMARNAT-1996	Establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.
NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestre-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio de especies de riesgo.
NOM-061-SEMARNAT-1994	Establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestre por el aprovechamiento forestal.
NOM-080-SEMARNAT-1994	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.
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los Residuos Peligrosos.
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-B-231-1990	Cribas de laboratorio para clasificación de materiales granulares.
NOM-001-STPS-2008	Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad.
NOM-004-STPS-1999	Sistemas de protección y dispositivos de seguridad de la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.
NOM-011-STPS-2001	Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

III.8. Normas Mexicanas (NMX)

Las Normas Mexicanas (NMX) funcionan como apoyo para ciertos métodos en caso de realizarse experimentaciones y son de carácter obligatorio si así lo especifican las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's). En la siguiente tabla se presentan las NMX referentes a este proyecto.

Tabla 11. NMX referentes al proyecto

CLAVE	NOMBRE
NMX-C-030-ONNCCE-2004	Industria de la construcción – Agregados – Muestreo.
NMX-C-71-ONNCCE-2004	Agregados. Determinación de terrones de arcilla y partículas deleznales.
NMX-C-072-1997-ONNCCE	Industria de la construcción – Agregados – Determinación de partículas ligeras.
NMX-C-073-ONNCCE-2004	Industria de la construcción – Agregados – Masa volumétrica – Método de prueba.
NMX-C-075-ONNCCE-2006	Industria de la construcción – Agregados – Determinación de la sanidad por medio del sulfato de sodio o del sulfato de magnesio.
NMX-C-076-ONNCCE-2002	Industria de la construcción – Agregados – Efectos de las impurezas orgánicas en los

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del Proyecto
“Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del
Río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca”**

	agregados finos sobre la resistencia de los morteros – Método de prueba.
NMX-C-077-1997-ONNCCE	Industria de la construcción – Agregados para concreto – Análisis granulométrico – Método de prueba.
NMX-C-084-ONNCCE-2006	Industria de la construcción – Agregados para concreto - Partículas más finas que la criba 0,075 mm (No. 200) por medio de lavado – Método de prueba.
NMX-C-088-1997-ONNCCE	Industria de la construcción – Agregados – Determinación de impurezas orgánicas en el agregado fino.
NMX-C-111-ONNCCE-2004	Industria de la construcción – Agregados para concreto hidráulico – Especificaciones y métodos de prueba.
NMX-C-164-ONNCCE-2002	Industria de la construcción – Agregados – Determinación de la masa específica y absorción de agua del agregado grueso.
NMX-C-165-ONNCCE-2004	Industria de la construcción – Agregados – Determinación de la masa específica y absorción de agua del agregado fino – Método de prueba.
NMX-C-166-ONNCCE-2006	Industria de la construcción – Agregados – Contenido de agua por secado – Método de prueba.
NMX-C-170-1997-ONNCCE	Industria de la construcción – Agregados – Reducción de las muestras de agregados obtenidas en el campo al tamaño requerido para las pruebas.
NMX-C-180-ONNCCE-2001	Agregados. Determinación de la reactividad potencial de los agregados con los álcalis del cemento por medio de barras de mortero.
NMX-C-196-ONNCCE-2010	Industria de la construcción – Agregados - Determinación de la resistencia a la degradación por abrasión e impacto de agregados gruesos usando la máquina de los ángeles.
NMX-C-244-1986	Agregado ligero termoaislante para concreto.
NMX-C-265-1984	Agregados para concreto. Examen petrográfico, método de prueba.
NMX-C-270-ONNCCE-2010	Industria de la construcción – Agregados - Determinación de la resistencia al rayado de las partículas del agregado grueso.
NMX-C-271-ONNCCE-1999	Industria de la construcción – Agregados para concreto – Determinación de la reactividad potencial (método químico).
NMX-C-272-ONNCCE-1999	Industria de la construcción – Agregados – Reactividad potencial de rocas de carbonatos en agregados para concreto con los álcalis (método del cilindro de roca).
NMX-C-282-ONNCCE-2004	Industria de la construcción – Agregados para concreto – Cambio de volumen de combinaciones cemento-agregado – Método de prueba.
NMX-C-299-1987	Agregados ligeros. Especificaciones.
NMX-C-305-1980	Agregados para concretos. Descripción de sus componentes minerales naturales.
NMX-C-329-ONNCCE-2002	Método de prueba para la determinación de la granulometría de la arena sílice.
NMX-C-436-ONNCCE-2004	Industria de la construcción - agregados para concreto - coeficiente volumétrico (de forma) en agregado grueso - método de prueba.

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.1. Delimitación del sistema ambiental

Para el proyecto "Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del Río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca", se realizó la delimitación del área de estudio con base a los usos de suelo y vegetación en la que se encuentra inmerso el proyecto.

En la Figura 16 se muestra la delimitación del Sistema Ambiental (SA), la cual se realizó en función de los usos de suelo y vegetación presentados por CONABIO. Con base a esta delimitación y a la descripción del sistema definido que se desglosa en los apartados siguientes de este capítulo, se definirán los impactos ambientales particulares en el capítulo V de la presente manifestación. El Sistema Ambiental cuenta con un área de 1,322,400 m² y un perímetro de 4,846.69 m.

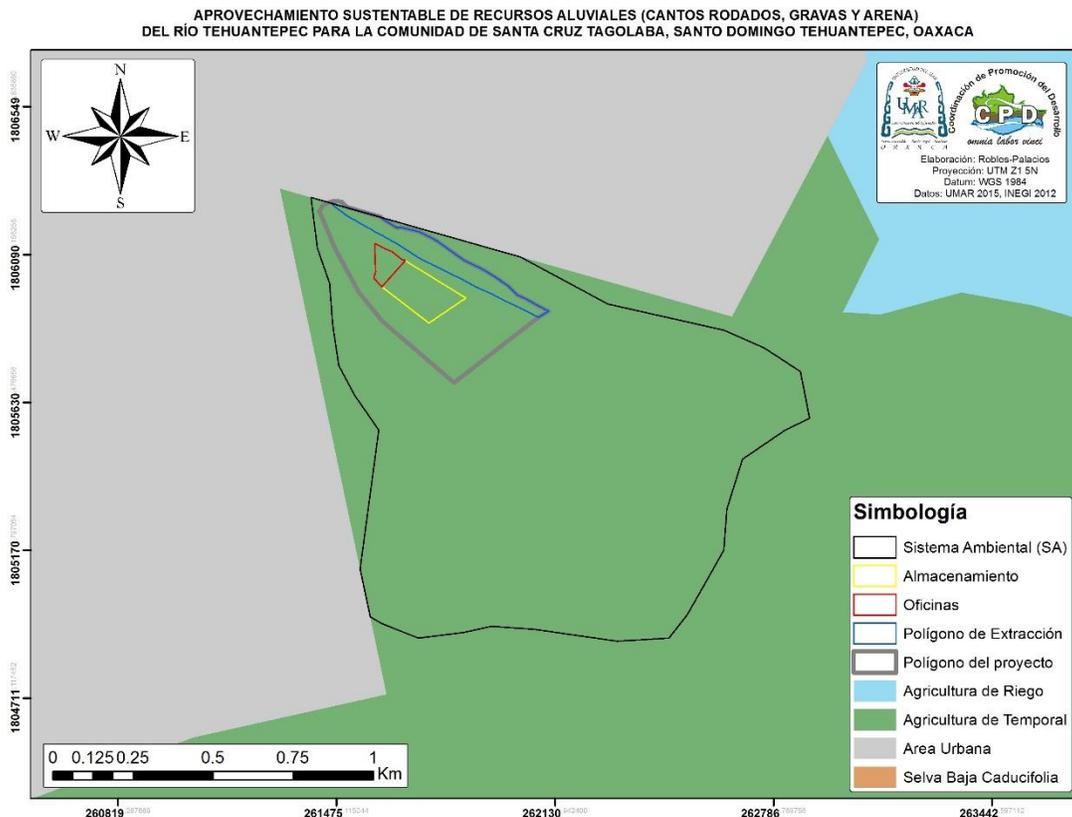


Figura 17. Sistema Ambiental (SA) del proyecto

IV.2. Caracterización y análisis del Sistema Ambiental

El municipio Santo Domingo Tehuantepec en el cual se encuentra ubicado el Sistema Ambiental (SA), cuenta con 78 localidades y una población total de 57,163 habitantes. Se encuentra entre los paralelos 15°57' y 16°56' de latitud norte; los meridianos 95°09' y 95°35' de longitud oeste; altitud entre 0 y 1 400 m.

Geográficamente está dividido en dos áreas: la parte principal colinda al norte con los municipios de Magdalena, Tequisistlán, Santa María Jalapa del Marqués, Santa María Mixtequilla, San Pedro Comitancillo y San Blas Atempa; al este con los municipios de San Blas Atempa, San Pedro Huilotepec, Salina Cruz y el Océano Pacífico; al sur con el Océano Pacífico y el municipio de Santiago Astata; al oeste con los municipios de San Pedro Huamelula, San Miguel Tenango y Magdalena Tequisistlán. La fracción restante colinda al norte, este y sur con el municipio de Santiago Lachiguiri; al oeste con los municipios de Santiago Lachiguiri y Santiago Ixcuintepec. Ocupa el 1.23% de la superficie del estado.

IV.2.1. Aspectos abióticos

a) Clima

Tipo de clima

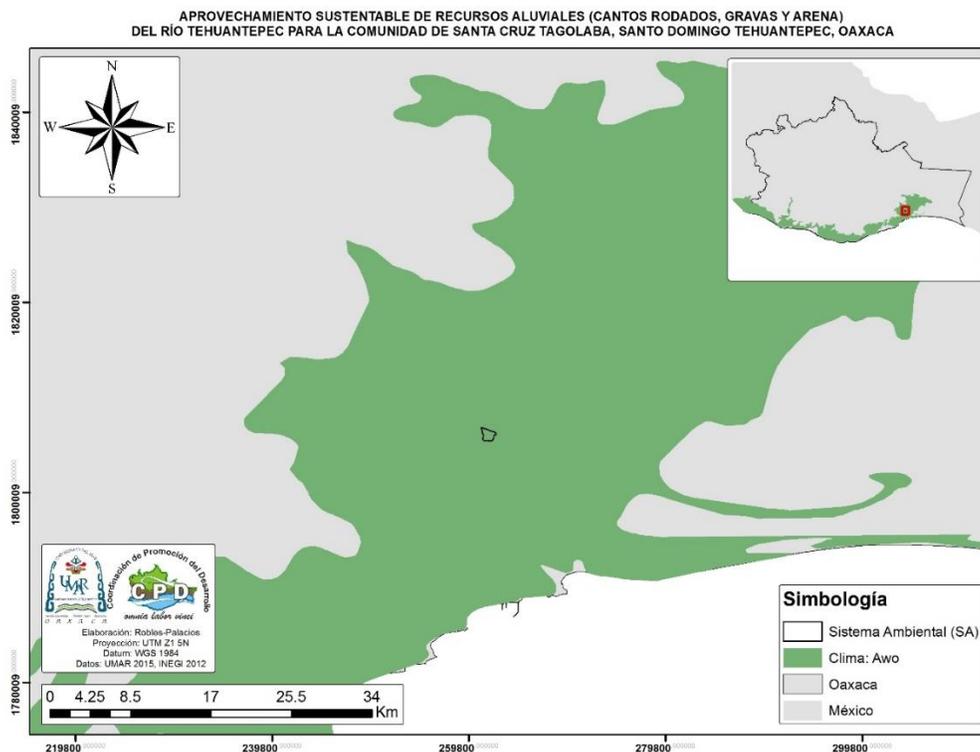


Figura 18. Tipo de clima en el SA

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del Proyecto
"Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del
Río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca"**

El tipo de clima que predomina en el área del Sistema Ambiental es de tipo cálido subhúmedo [Aw⁰(w)] según la clasificación climática de Köppen (1990), la mayor parte del año (94.10%) con lluvias en verano. En el municipio de Santo Domingo Tehuantepec además se cuentan con los siguientes climas: semi-cálido subhúmedo con lluvias en verano (3.26%), cálido subhúmedo con lluvias en verano (1.47%), semi-seco muy cálido y cálido (0.72%) y semi-cálido subhúmedo con lluvias en verano (0.45%) con un rango de temperatura de 20-30°C. (INEGI, 2005) De los cuales el Sistema Ambiental se encuentra dentro del clima cálido subhúmedo, como se presenta en la Figura 17.

Temperatura promedio mensual, anual y extrema

Dentro del Sistema Ambiental las temperaturas extremas se sitúan entre los 18°C y 35°C; con una media de 28.2°C. Temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Las temperaturas máximas se presentan en mayo antes de la época de lluvias.

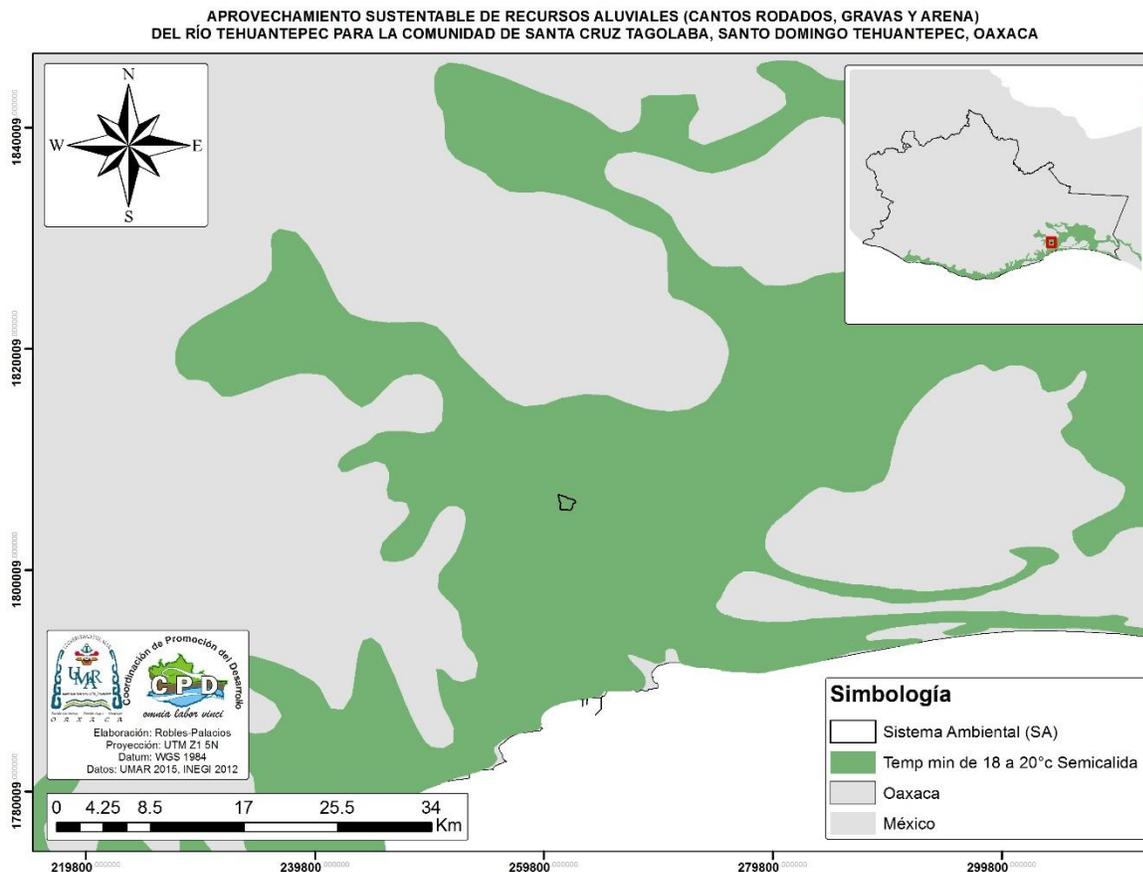


Figura 19. Temperatura mínima en el SA

Precipitación promedio mensual, anual y extrema (mm)

La precipitación media anual que se presenta en el Sistema Ambiental va de 800 a 1200 mm, con un rango de precipitación de 600 - 1000 mm. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

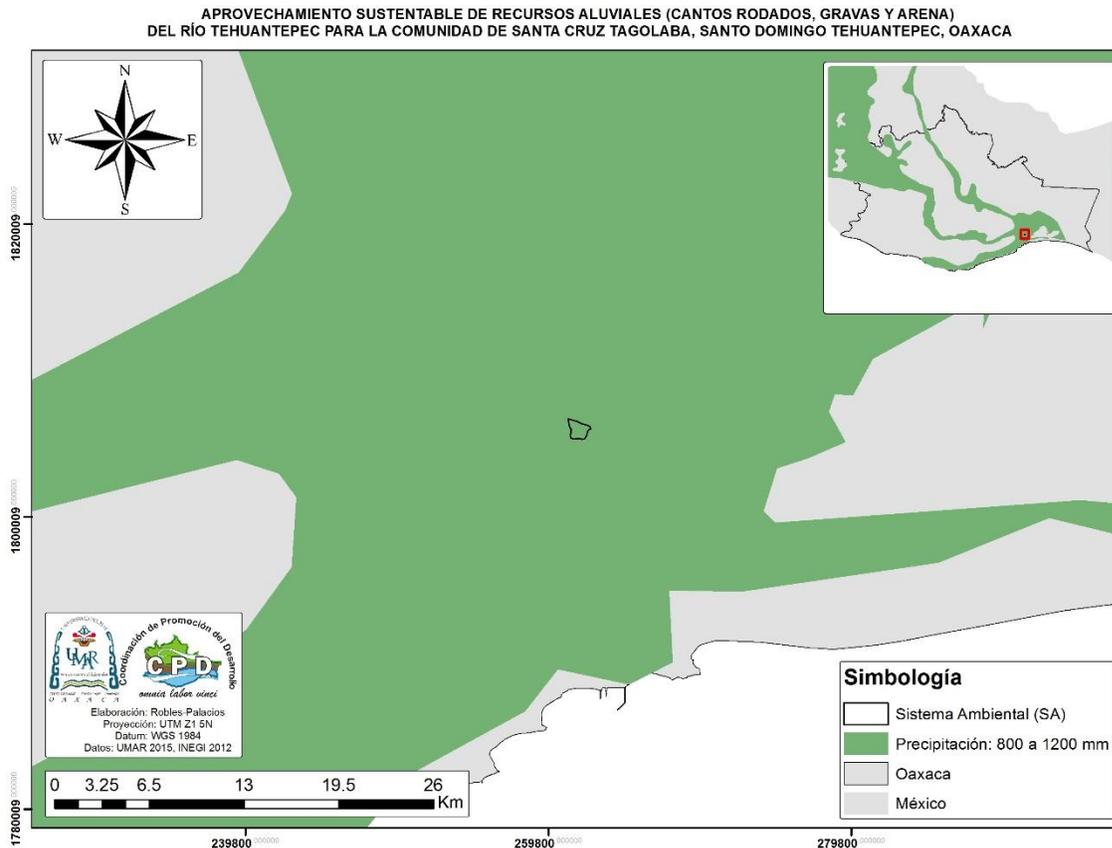


Figura 20. Precipitación media anual

Fenómenos climatológicos

Frecuencia de huracanes

En el estado de Oaxaca estos fenómenos se presentan regularmente en la porción del Pacífico Mexicano entre los meses de julio a septiembre, sin embargo la probabilidad de que ingrese uno de estos fenómenos a la región donde se localiza el área de estudio del proyecto es mínima debido a la situación orográfica de la región (sierra madre del sur), así como por su distancia hacia la costa del Estado de Oaxaca, aunado a esto los datos de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) reportan una mínima frecuencia de ocurrencia de este tipo de fenómenos, así como de sus trayectorias en las costas del Estado de Oaxaca.

Estas características climáticas están fuertemente influenciadas por los vientos conocidos como “Nortes” que provienen del Golfo de México; y que logran desarrollar velocidades de hasta 200 km/h entre los meses de octubre y marzo en la microrregión de Tehuantepec, donde reciben el nombre de vientos Tehuanos (Hurd, 1929).

b) Geología y geomorfología

El área de aprovechamiento de materiales aluviales corresponde el lecho superior del río Tehuantepec, el cual es una planicie aluvial con pequeñas irregularidades que presentan pendientes leves. Las serranías más cercanas se localizan a: 6.9 km la Sierra del Norte de Oaxaca-Mixe; a 3.6 Km la Sierra Sur y Costa de Oaxaca, aproximadamente del Sistema Ambiental delimitado para el proyecto (Ver Figura 20).

Por otra parte, la litología del terreno en el cual se encuentra inmerso el Sistema Ambiental, corresponde a depósitos de sedimentos recientes, compuesto por clastos de rocas ígneas (intrusivas: granito 12.06%, extrusivas: toba intermedia 0.58% y toba ácida 0.14%), metamórficas (metasedimentaria 36.03%, gneis 8.42%, esquisto 5.02% y cuarcita 0.10%) y sedimentarias (caliza 6.41%, conglomerado 2.73%, lutita 1.25%, limolita-arsenica 0.63% y volcanosedimentaria 0.51%) (Prontuario) acarreados por corrientes superficiales desde la cuenca alta, asimismo desde la cuenca baja depositados por los desbordamientos recientes del mismo río Tehuantepec.

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del Proyecto
"Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del
Río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca"**

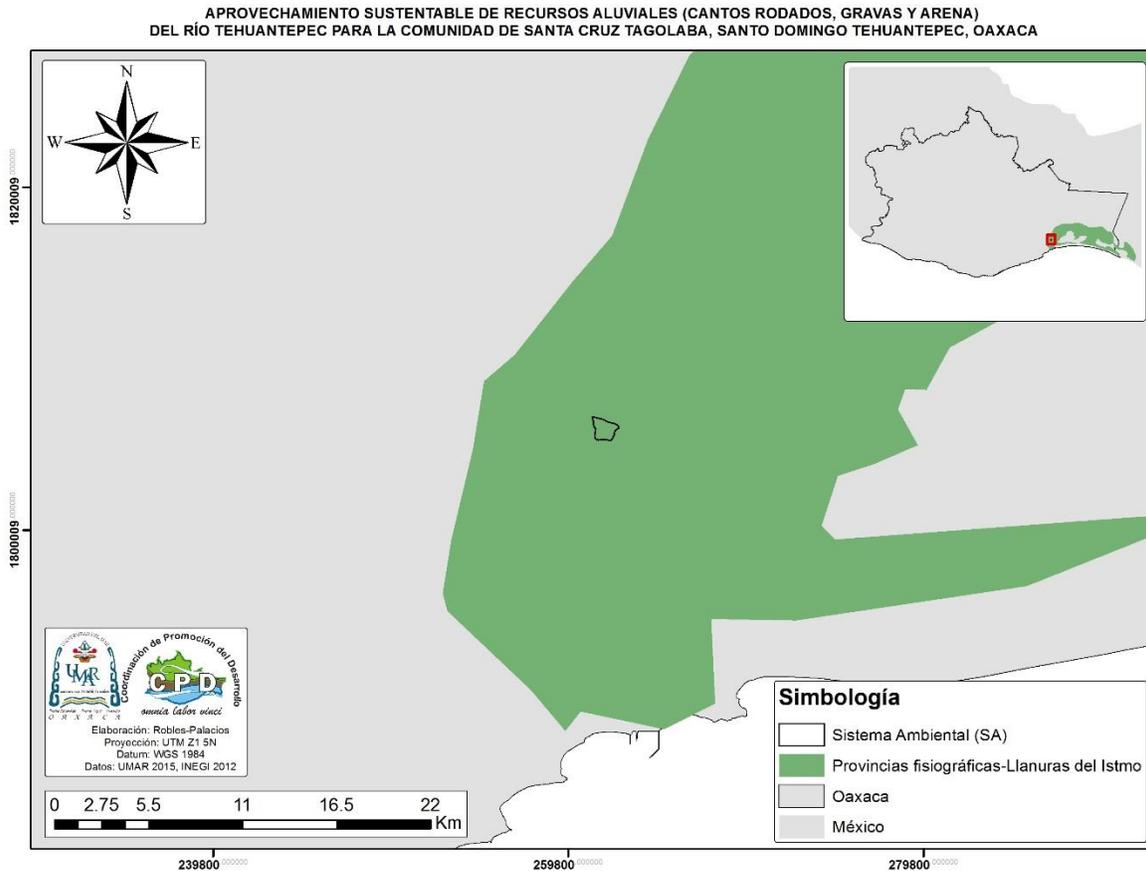


Figura 22. Fisiografía del SA

d) Edafología

En el municipio se encuentran los siguientes tipos de suelo en sus diferentes proporciones: Cambisol (28.58%), Phaeozem (18.77%), Luvisol (15.54%), Leptosol (13.84%), Regosol (12.95%), Fluvisol (7.46%), Arenosol (0.85%), Gleysol (0.52%) y Kastañozem (0.49%). Siendo el Cambisol Eutrítico el que se encuentra a mayor proporción y donde se localiza el Sistema Ambiental. Este tipo de suelo presenta características que permiten un amplio rango de posibles usos agrícolas, siendo la topografía del lugar, el bajo espesor, la pedregosidad las principales limitaciones (FAO, 2008).

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del Proyecto
"Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del
Río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca"**

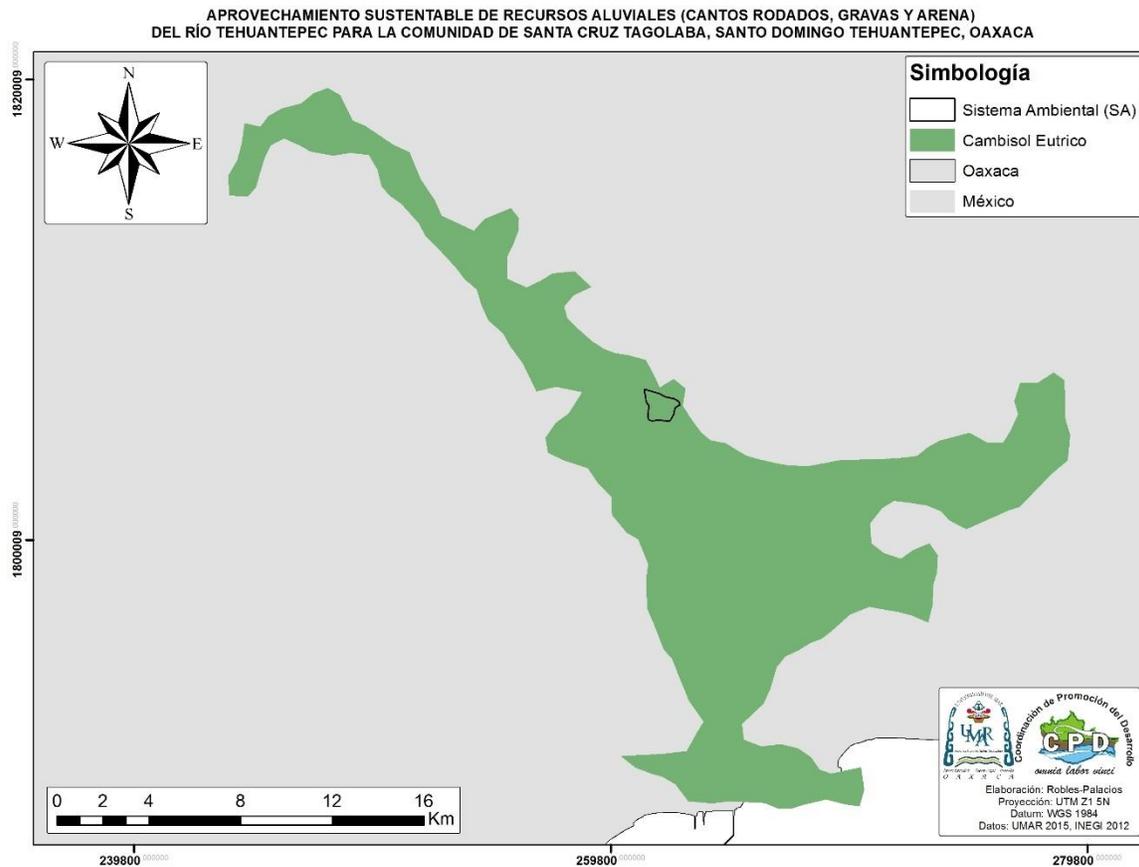


Figura 23. Edafología del SA

e) Características del relieve

Sismicidad y fallas y fracturas geológicas

La zona en la que se encuentra inmersa el Sistema Ambiental se encuentra a 8.8 Km de una fractura geológica y a una extensa distancia de una falla geológica como se observa en la Figura 23, por lo que no se presentan riesgos de sismos potencialmente peligrosos en el sitio establecido para el proyecto.

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del Proyecto
"Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del
Río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca"**

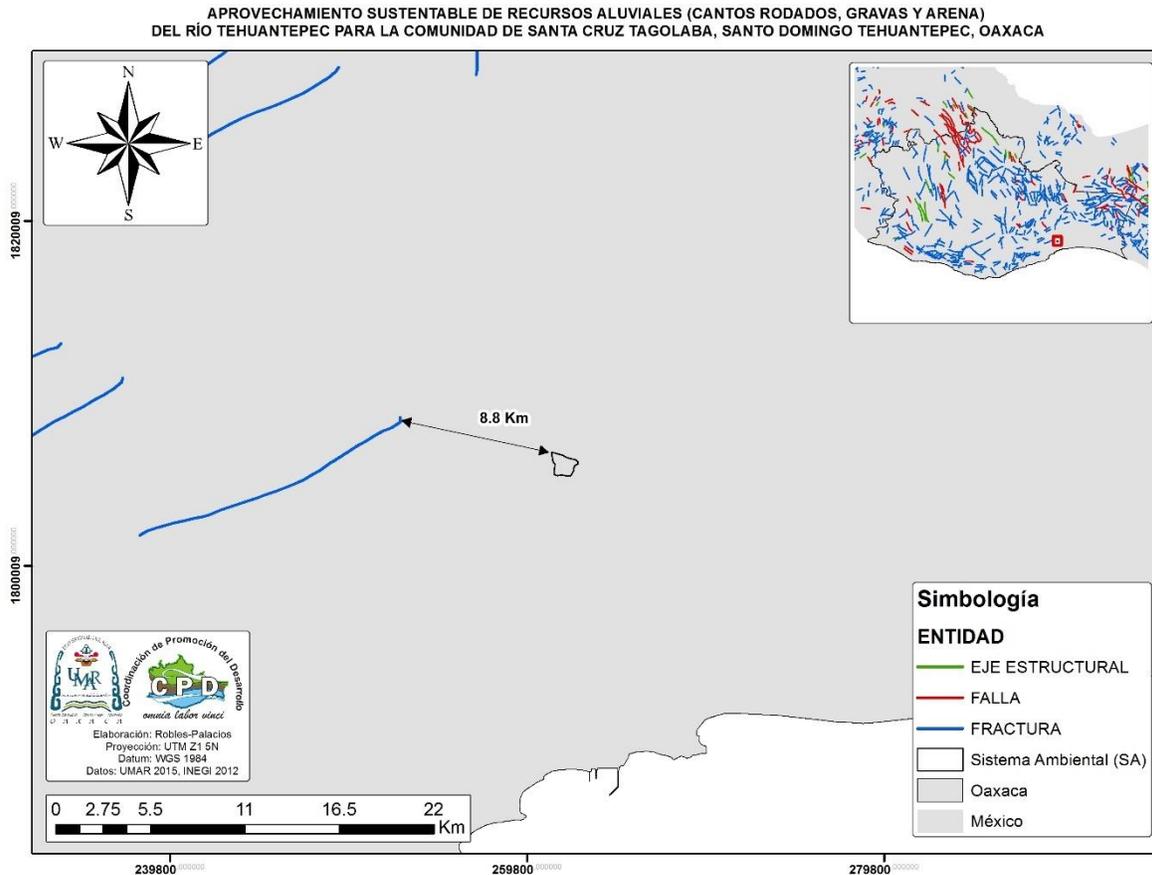


Figura 24. Fracturas y fallas geológicas del SA

Derrumbes

La zona donde se realizará el proyecto no presenta antecedentes de derrumbes al tratarse de una zona de planicie aluvial con pequeñas irregularidades que presentan pendientes leves, por lo que no se presentarán riesgos de derrumbes en el área del Sistema Ambiental.

Inundaciones

El área donde se llevará a cabo el proyecto formaba parte del cauce del río, el cuál por causas de contaminación y sequías no se presentan inundaciones dentro de la zona del Sistema Ambiental. La zona más cercana en la que se han reportado inundaciones se encuentra a 26 km aproximadamente del SA en el municipio de Juchitán de Zaragoza

f) Uso de suelo y vegetación

Los usos de suelo en que se encuentra dividido el municipio de Santo Domingo Tehuantepec, se clasifican en agricultura con una proporción de 19.10%, zona urbana 1.40% y pastizal

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del Proyecto
"Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del
Río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca"**

cultivado 0.01%, y cuenta con una vegetación de selva a 73.76%, bosque 2.90%, vegetación de dunas costeras 1.18%, pastizal inducido 0.59%, área sin vegetación 0.41%. El Sistema Ambiental se encuentra inmerso en el uso de suelo "Agricultura de Temporal", como se observa en la Figura 24.

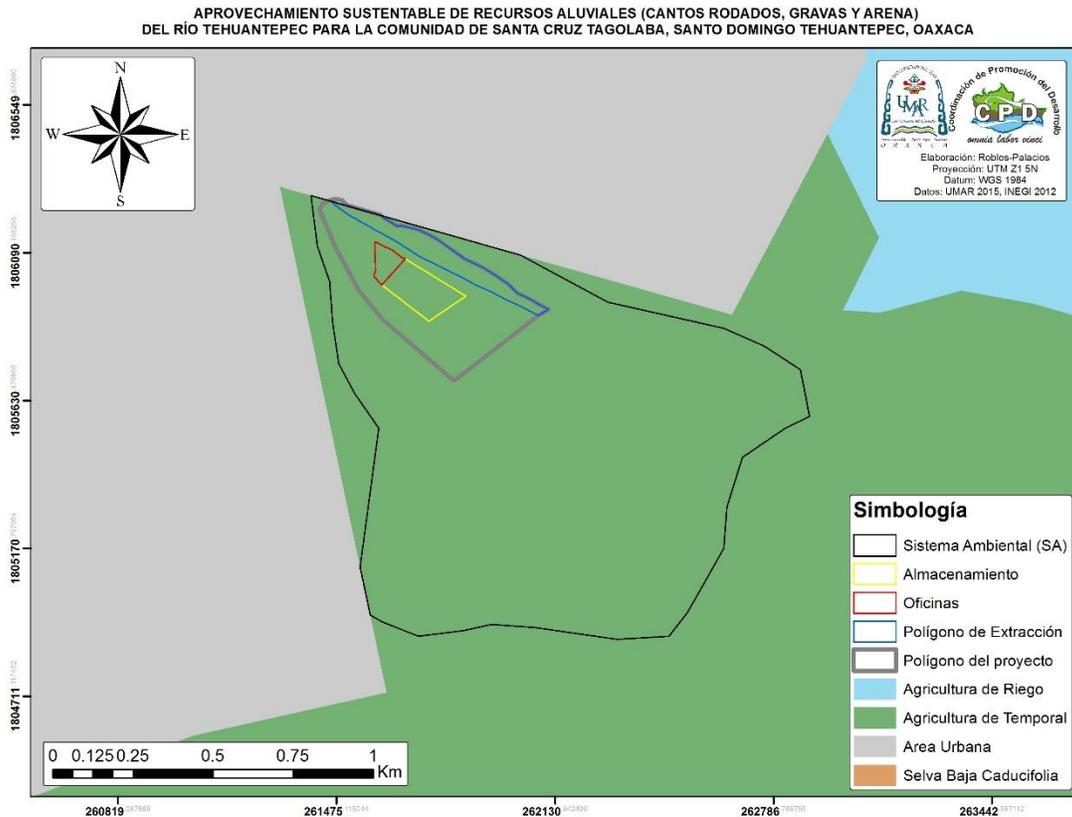


Figura 25. Principales usos de suelo aledaños al Sistema Ambiental

g) Hidrología superficial

La hidrología superficial del tramo del río Tehuantepec en la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, forma parte de la cuenca IV de la región hidrológica RH22; donde la cuenca IV corresponde a la porción del río Tehuantepec que va desde la presa Benito Juárez hasta su desembocadura al Océano Pacífico (Tehuantepec2, según la terminología de la Comisión Nacional del Agua).

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del Proyecto
"Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del
Río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca"**

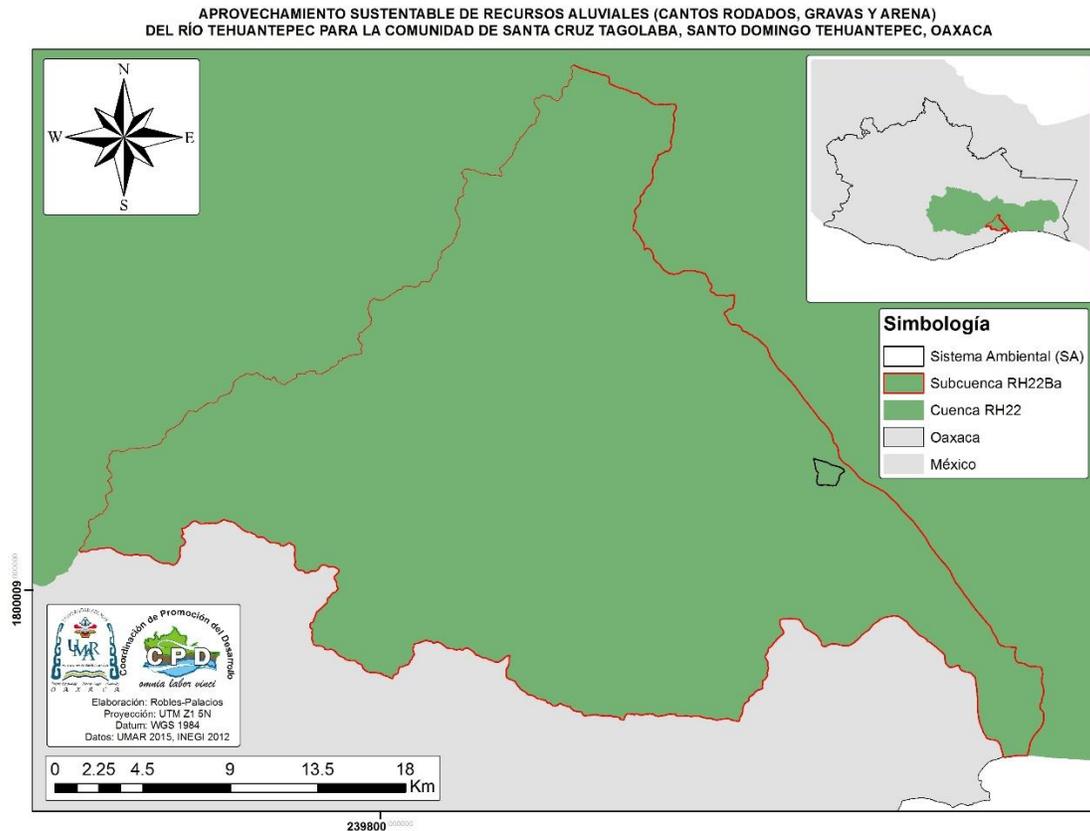


Figura 26. Subcuencas y cuencas del SA

IV.2.2. Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

Tipos de vegetación y distribución en el área del proyecto y zona circundante

Para este apartado se consultó la información de la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI, el cual nos indica que la vegetación presente dentro del Sistema Ambiental es específicamente Agricultura de Temporal, además se encuentra rodeado por Zona Urbana. Los principales cultivos de la zona son: *Zea mayz* (maíz), *Phaseolus vulgaris* (frijol), *Carica papaya* (papaya), *Sesamum indicum L* (ajonjolí), *Sorghum spp.* (sorgo), *Citrus latifolia Tan.* (Limón persa).

Las principales especies vegetales que se presentan en el municipio de Santo Domingo Tehuantepec son: *Enterolobium cyclocarpum* (Guanacaste), *Quercus* (roble), *Passiflora ligularis* (granadillo), *Mangifera indica* (mango), *Manilkara zapota* (chicozapote), *Cuphea aequipetala*

(hierba de cáncer), *Ruta* (ruda) y *Malva sylvestris* (malva). Ninguna de estas especies se encuentra en el listado de especies en peligro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Presencia de especies vegetales bajo régimen de protección legal

Con base a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, no se encontraron especies vegetales en alguna categoría de conservación dentro del Sistema ambiental, asimismo, en la zona del sitio de extracción solo se aprecian especies vegetativas ruderales, las cuales tienden a incrementar su población como resultado de la perturbación que experimentan los ecosistemas. Por otro lado, en los alrededores de los caminos de acceso se observa la presencia de algunos árboles como sabinos y mangales.

b) Fauna terrestre y/o acuática

Además de los registros bibliográficos que se tienen sobre el área de estudio del proyecto, se realizaron visitas de campo al área para la detección de fauna silvestre dentro del Sistema Ambiental, para lo cual se emplearon métodos directos e indirectos: búsqueda de rastros o indicios (madrigueras, huellas, heces, etc.) dejados por los animales y encuestas de conocedores de la zona, y se tomaron las observaciones directas y casuales registradas en la zona.

Como resultado se obtuvo que el componente faunístico del área de estudio se ha visto desplazado y disminuido por las condiciones de alteración del medio, ya que como se mencionó anteriormente, el área del proyecto se encuentra inmerso en el uso de suelo de Agricultura de Temporal y rodeado de zona urbana, lo que ha provocado el desplazamiento de algunas especies, ya que durante la visita de inspección no se encontraron rastros de nidos, heces o huellas de animales, solamente se encontró la presencia de animales de granja como chivos que son llevados a pastorear y animales domésticos como perros que habitan en los domicilios cercanos al sitio.

No se percató de la presencia de animales acuáticos, debido a los niveles de contaminación del río, es probable que exista cierto grado de eutrofización que impida el desarrollo de especies acuáticas diferentes a algunos tipos de insectos.

La fauna del SA en general se compone de las siguientes especies:

- *Oryctolagus cuniculus* (conejo común)
- *Coniophanes imperialis* (Culebra rayas negras)
- *Conepatus leuconotus* (Zorrillo de espalda blanca norteño)
- *Sceloporus siniferus* (Lagartija Espinosa de cola larga)
- *Aspidoscelis deppii* (Huico siete líneas)
- *Urosaurus bicarinatus* (lagartija de árbol del pacífico)
- *Boa imperator* (Mazacuata)
- *Pitangus sulphuratus* (Luis Bienteveo)
- *Passer domesticus* (Gorrión doméstico)
- *Quiscalus mexicanus* (zanate)
- *Coragyps atratus* (Zopilote)
- *Ardea alba* (Garza blanca)
- *Rhinella horribilis* (Sapo gigante)

Ninguna de las especies de fauna mencionadas se encuentra listada en la 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.

Abundancia, distribución, densidad relativa y temporadas de reproducción de las especies en riesgo o de especial relevancia que existan en el predio del proyecto y su zona de influencia

No aplica, ya que en el área de influencia directa donde se realizará el proyecto no existe ninguna especie en riesgo o de especial relevancia.

Localización en cartografía a escala adecuada, de los principales sitios de distribución de las poblaciones de las especies en riesgo presentes en el área de interés. Destacar la existencia de zonas de reproducción y/o alimentación.

No aplica. En el área de influencia directa donde se llevará a cabo el proyecto no existen especies en riesgo.

VI.2.3. Análisis de Zonas Prioritarias

Como parte del análisis y estudio del Sistema Ambiental, se identificaron las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA), Áreas Naturales Protegidas (ANP), con el fin de poder ver si la ejecución del proyecto puede afectar alguna de estas zonas.

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

Las aguas epicontinentales incluyen una rica variedad de ecosistemas, muchos de los cuales están física y biológicamente conectados o articulados por el flujo del agua y el tránsito de las especies. Estas conexiones son fundamentales para el mantenimiento de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas, no solo a nivel local y regional, sino nacional y global.

Los hábitats acuáticos epicontinentales varían en cuanto a rasgos físicos y químicos a los del ambiente marino. Además de los pantanos, que tradicionalmente se agrupan como humedales continentales, los sistemas epicontinentales incluyen lagos, ríos, estanques, corrientes, aguas subterráneas, manantiales, cavernas sumergidas, planicies de inundación, charcos e incluso el agua acumulada en las cavidades de los árboles. Las diferencias en la química del agua, transparencia, velocidad o turbulencia de la corriente, así como de profundidad y morfometría del cuerpo acuático, contribuyen a la diversidad de los recursos biológicos que se presentan en las aguas epicontinentales.

La preocupación creciente sobre el mantenimiento de la biodiversidad de las aguas epicontinentales y los esfuerzos por reducir los riesgos que enfrentan muchas especies están basados en evidencias sobre la pérdida de hábitats (degradación, cambios en la calidad y fragmentación), de especies, así como en la sobreexplotación e introducción de especies exóticas. Es así como surge la necesidad de revisar el estatus de la información sobre la diversidad y el valor biológico de las cuencas hidrológicas, además de evaluar las amenazas directas e indirectas sobre los recursos y el potencial para su conservación y manejo adecuado.

En la figura siguiente se muestra la distancia que existe en línea recta, del Sistema Ambiental a la RHP más próxima, en este caso resulto ser la cuenca media y alta del río coatzacoalcos, con el objetivo de poder precisar de manera clara que no existirá alguna afectación a una RHP con la ejecución del proyecto.

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del Proyecto
"Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del
Río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca"**

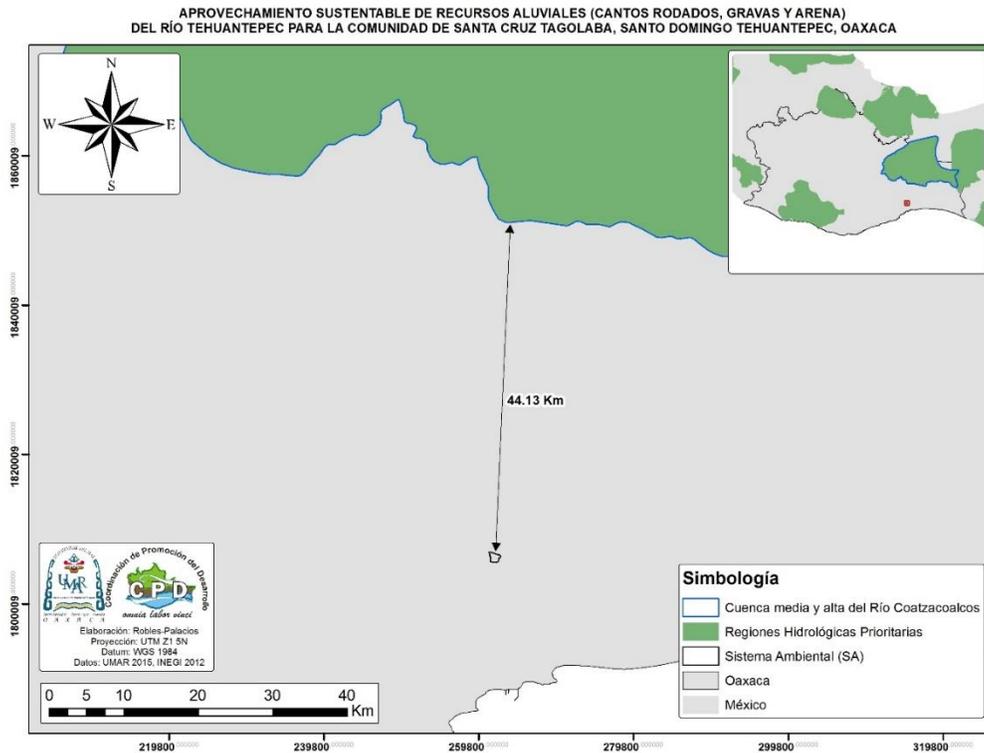


Figura 27. Regiones Hidrológicas Prioritarias cercanas al SA

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

La acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas requiere con urgencia que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad. En este contexto, el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables 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.

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del Proyecto
"Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del
Río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca"**

En la figura siguiente se muestra la distancia que existe en línea recta, del Sistema Ambiental a la RTP más próxima, con el objetivo de poder precisar de manera clara que no existirá alguna afectación a una RTP con la ejecución del proyecto. En la figura 28 se observa que la RTP más cercana se encuentra a 3.8 km del SA y corresponde a la sierra sur y costa de Oaxaca.

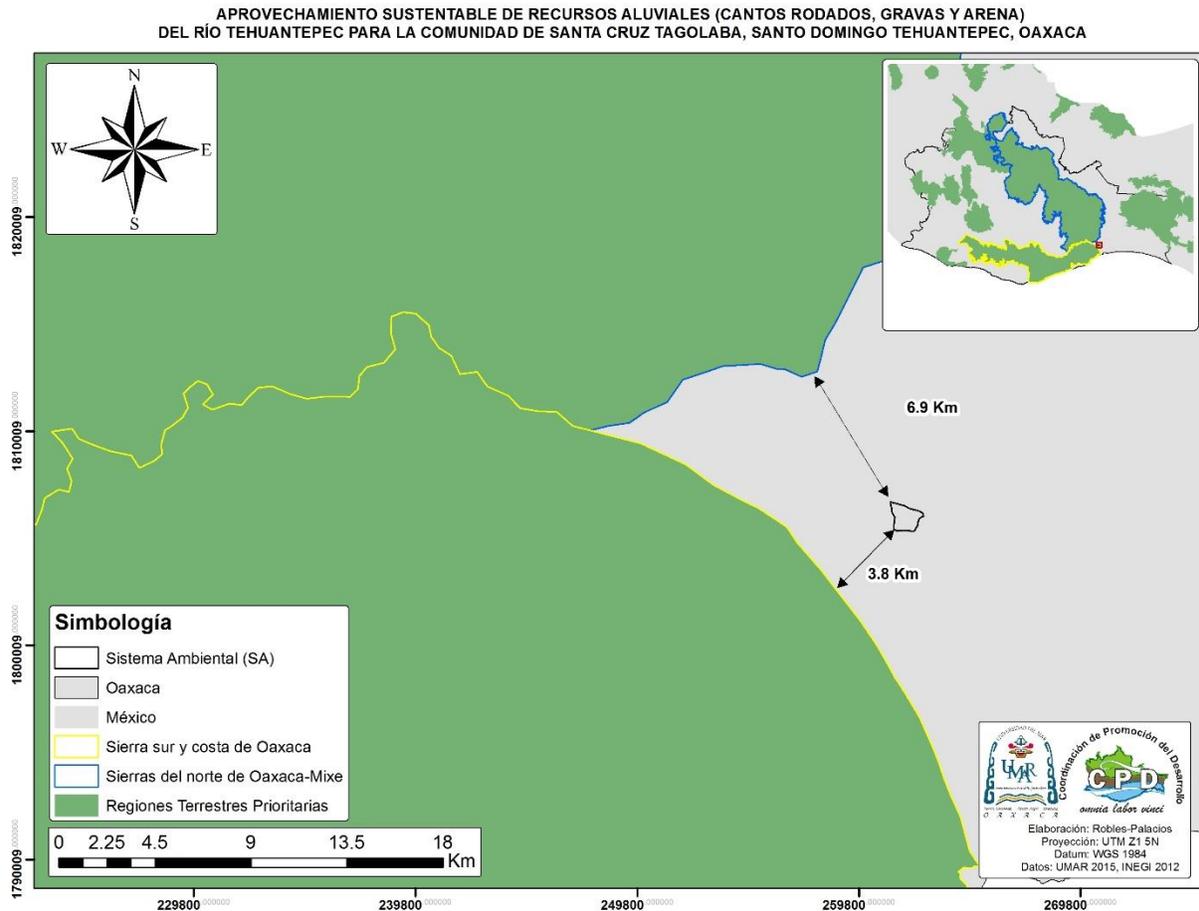


Figura 28. RTP cercanas al SA

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)

El programa de las AICA'S surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Se inició con el 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. Estas áreas fueron revisadas por la coordinación del programa AICA's y se constituyó una base de datos.

Las áreas de importancia para la conservación de las aves en México cubren varios propósitos entre los que se encuentran:

- Ser una herramienta para los sectores de toma de decisiones que ayude a normar criterios de priorización y de asignación de recursos para la conservación.
- Ser una herramienta para los profesionales dedicados al estudio de las aves que permita hacer accesible a todos, datos importantes acerca de la distribución y ecología de las aves en México.
- Ser una herramienta de difusión que sea utilizada como una guía para fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional.
- Fomentar la cultura "ecológica", especialmente en lo referente a las aves, sirviendo como herramienta para fomentar la conservación de estos animales.

El proyecto se localiza dentro del AICA denominada Istmo de Tehuantepec – Mar Muerto la cual se encuentra sin categoría de acuerdo a la clasificación de 1999. Cuenta con las categorías A1, A2, A3, A4i, A4ii, A4iv, de acuerdo a Birdlife 2007. Los límites del área cubierta van desde la laguna - La Ventosa - en la esquina suroeste del polígono, al norte hasta la parte norte de la Sierra Atravesada dentro del Estado de Oaxaca (la cual en diferentes partes de su recorrido recibe nombres locales), recorriendo esta sierra hacia el este hasta llegar entre las ciudades de Santo Domingo Ingenio-Niltepec. Ya en el Estado de Chiapas llega a las estribaciones de la Sierra Madre de Chiapas en el Municipio de Arriaga y Tonalá, para de ahí bajar a la costa a la altura de la cabecera municipal de Tonalá y posteriormente prolongarse sobre la planicie costera de Chiapas antes de la Laguna La Joya y rodearla en su extremo Occidental para tener el área su límite sudoriental en al Este de Puerto Arista. El área que cubre este polígono incluye a 33 municipios o parte de ellos (CONABIO, 2019).

Aun cuando el proyecto se encuentra dentro de un polígono AICA, la afectación por el desarrollo del proyecto no es significativa, ya que la mayoría de los impactos ambientales son puntales y ocurren en un lapso de tiempo corto. La explicación a detalle se describe en el capítulo V (identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales) de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del Proyecto
"Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del
Río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca"**

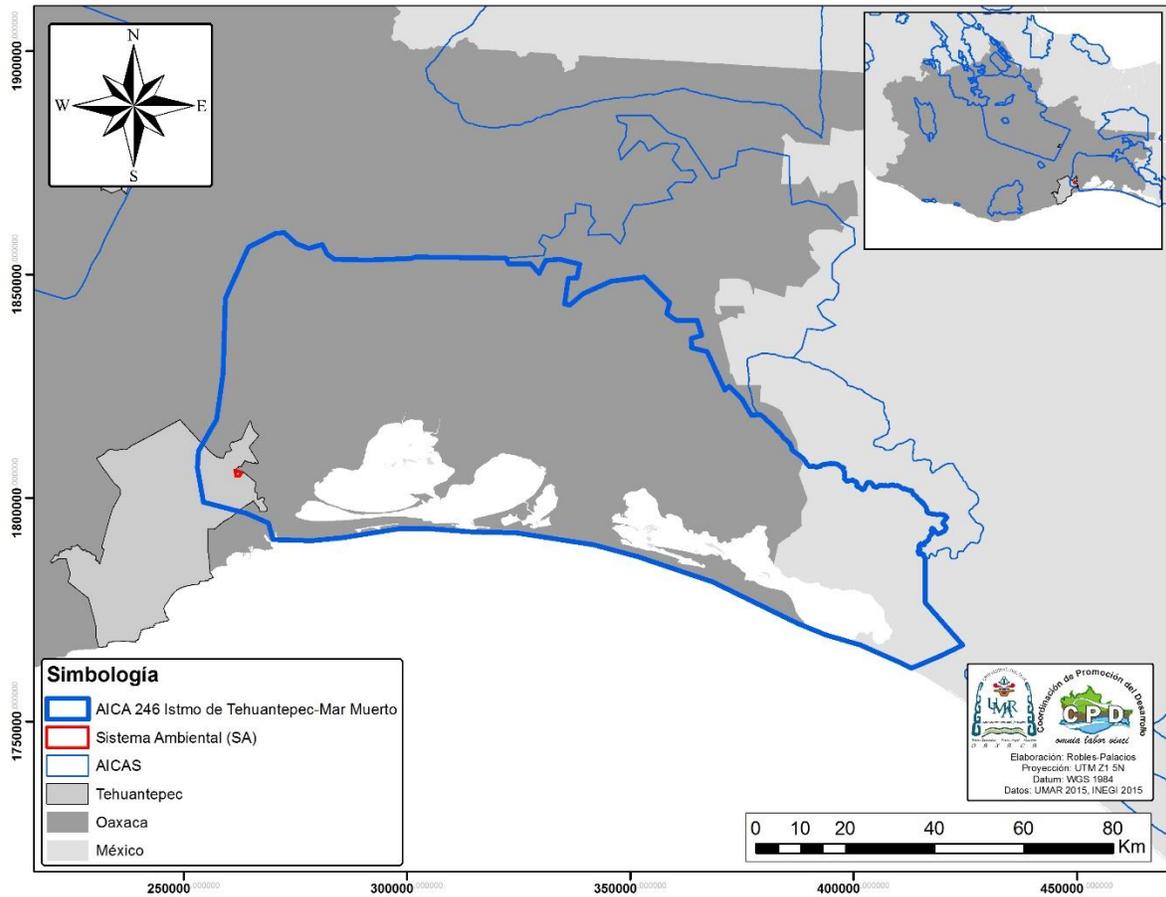


Figura 29. AICAS cercanas al SA

Áreas Naturales Protegidas (ANP)

Las Áreas Naturales Protegidas son las zonas del territorio Nacional sobre las que la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción en las cuales los ecosistemas originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieran ser preservadas y restauradas. Se crean mediante un decreto presidencial y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), 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 administra actualmente 176 áreas naturales de carácter federal que representan más de 25,394,779 hectáreas y están divididas

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del Proyecto
"Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del
Río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca"**

en nueve regiones del país. En la Figura 28 se muestra la distancia en línea recta del Sistema Ambiental hacia el ANP más cercana.

Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC)

Son Áreas Naturales Protegidas de gran riqueza natural que pueblos indígenas, organizaciones sociales y personas físicas o morales han destinado de manera voluntaria a la conservación ambiental. Poseen características biológicas y ecológicas similares a las de una Reserva de la Biosfera, Parque Nacional o Área de Protección de Flora y Fauna, también son fundamentales para ampliar la superficie protegida del país y preservar los recursos naturales. En la Figura 28 se muestra la distancia en línea recta de las ADVC's más cercanas al Sistema Ambiental.

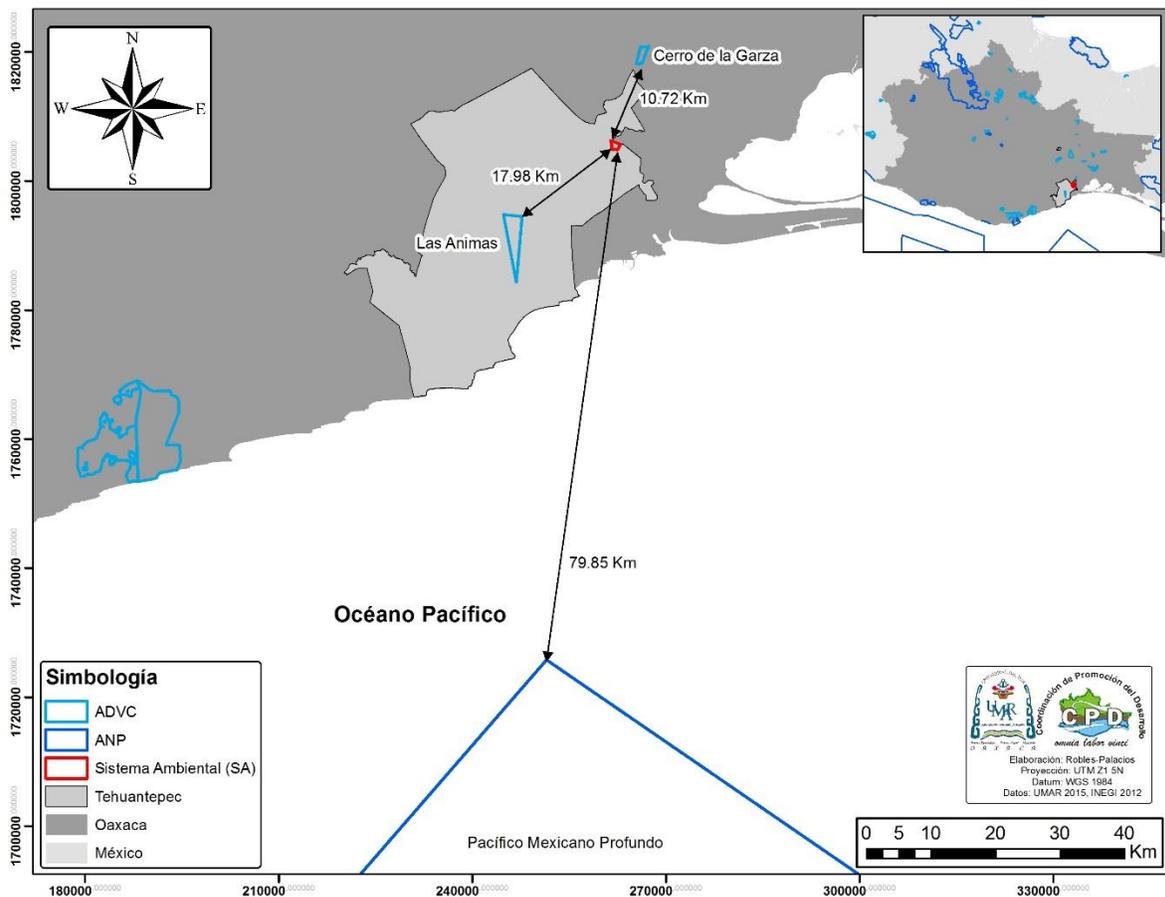


Figura 30. ANP y ADVC cercanas al SA

IV.2.4. Aspectos socioeconómicos

a) Población

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del Proyecto
“Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del
Río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca”**

El municipio de Santo Domingo Tehuantepec se encuentra ubicado en el sureste de México en el estado de Oaxaca, en la región del Istmo de Tehuantepec, colinda al norte con los municipios de Santa María Jalapa del Marqués, Santa María Mixtequilla y Magdalena Tlacotepec; al sur con el Océano Pacífico; al oeste con San Pedro Huamelula, San Miguel Tenango y Magdalena Tequisistlán; y al este con San Pedro Comitancillo, San Blas Atempa y Salina Cruz.

En el municipio INEGI en 2015 reporta una población total de 64,639, según datos estadísticos de la Subsecretaría de Planeación, Evaluación y Desarrollo Regional y para el 2017 se proyectó un aumento de 65,911 en la población del municipio. Para el 2015 la población se dividía como se muestra en la tabla 12:

Tabla 12. Distribución de la población

Población	Porcentaje
Mujeres	52.4 %
Hombres	47.6 %
Analfabeta de 15 años	8.18 %
No asiste a la escuela de 6 a 14 años	1.83 %
Mayores a 15 años con educación básica incompleta	40.30 %
Sin derechohabiencia a servicios de salud	14.29 %

Fuente: INEGI, CONEVAL, 2015.

El patrón de los asentamientos humanos se distribuye en función de los lugares cercanos a los ríos o sitios donde existen el agua suficiente y terrenos planos o con la menor pendiente posible, el sitio en el que se pretende desarrollar el proyecto se encuentra inmerso en el barrio de Santa Cruz Tagolaba, el cual es uno de los puntos donde existe una mayor concentración de la población. Cabe mencionar que el municipio está regido por tierras comunales, ejidales y pequeña propiedad.

b) Actividades socioeconómicas

Las principales actividades económicas que se desarrollan en este municipio corresponden al sector agropecuario, industrial y de servicios, las cuales se dividen en actividades primarias, secundarias y terciarias. La ganadería extensiva y la agricultura con los principales sustentos de la mayoría de la población en la región. También, el comercio forma parte de las principales actividades económicas del municipio, el cual se desarrolla a gran escala en el mercado municipal “Venustiano Carranza” dentro y fuera de este.

Agricultura

El municipio en estudio dispone de alta productividad y producción de granos básicos como: maíz y frijol, además de cultivos industriales como sorgo, ajonjolí, café y cultivos hortofrutícolas como: melón, mango, papaya, pepino, sandía, tomate, picante, camote, etc., y cultivos dentro de la floricultura como son el nardo, azucena, cempasúchil (flor de muerto), cresta de gallo, albahaca y otros. Existen otros cultivos tanto hortícola como oleaginoso que se han probado con buenos resultados en la región, pero no ha proliferado por falta de apoyo a los cultivos y a la falta de capacitación a los productores, como ejemplos de hortalizas: tomate, chile, calabacita, cebolla y oleaginosos, como la soya, girasol, cacahuete y otros.

Ganadería

En la ganadería de acuerdo con datos de INEGI del censo agropecuario, en Santo Domingo Tehuantepec, se contaba con 2,360 cabezas de bovinos, 2,550 cabezas de ovinos, 3,660 cabezas de caprinos, 1,260 cabezas de porcinos, 390 cabezas de equinos, 8,530 unidades de aves y 310 colmenas de abejas. Las explotaciones son de tipo extensivo en su mayoría, contando con ganado de baja calidad genética, deficientes programas zoonosanitarios y de poco manejo tecnificado. Sin ningún proceso de industrialización, en lo que se refiere a la leche y huevo no se ha logrado la autosuficiencia de estos productos teniéndose que importar de otras regiones o estados. En el caso de los bovinos ciertos productores de la cabecera municipal, cuentan con especies genéticamente mejoradas como la raza: Cebú, Cebú-suizo, Cebú-holandés o suizos y holandeses. En el ejido Morro Mazatán, los productores de bovinos están buscando la especialización de sus hatos, adquiriendo ganado de la raza Holstein, para la producción de leche y con esto elaboran quesos u otros subproductos.

Pesca (Acuicultura)

La actividad pesquera en el municipio se concentra en las comunidades de la chontal baja; principalmente en zanjón, Garrapatero, Santa Cruz Bamba, Santa Gertrudis Miramar, Morro Mazatán (Playa Cangrejo) y Guelaguichi. Esta actividad la realizan tanto los pescadores libres como los organizados quienes pertenecen a alguna de las sociedades cooperativas de esta región. Dentro de las principales especies que se capturan se caracterizan los ostiones, pulpos, langostas, lisa, el róbalo, el pargo, Cocinero, Jurel, Perica, Chapeta, Barrilete y Macabil. En las riberas de las lagunas se puede obtener camarón y especies de agua dulce.

Deforestación

La ausencia de una cultura forestal en las comunidades del municipio, representa un problema serio, ya que predomina las prácticas ancestrales de la tumba y rosa quema para buscar más áreas de cultivo, así como también la utilización irracional de los bosques, mediante la tala inmoderada de árboles, para utilizarlos como combustible (leña), maderas para construcción y maderas para elaborar muebles, realizando estas actividades de manera clandestina e incidiendo consecuentemente en la disminución de la superficie forestal. Como consecuencia se provoca la ausencia de lluvias, la disminución de los mantos acuíferos y la erosión del suelo. Es importante mencionar, que existen pocos programas de organización, capacitación y concientización para reforestar los bosques, dirigido tanto a los productores como a las organizaciones que explotan estos recursos.

Forestal

En la silvicultura, de acuerdo con el INEGI en 1994, se tiene una producción de 44,236 m³ en rollos, en las especies maderables como el pino se tenía una producción de 17,543 m³ en rollo, maderas preciosas 2,002 m³ de rollo, corrientes tropicales 24, 691 m³ y obteniéndose 1,699 m³ de leña, que se utiliza como combustible. Los problemas relevantes es la inmoderada tala del recurso natural, mínima reforestación, falta de vigilancia, limitada capacitación en el manejo de los bosques, inexistencia de viveros forestales en las comunidades. Otro problema que se presenta es la tala clandestina y la comercialización con intermediarios, de los bosques tropicales, en donde los pobladores realizan estas prácticas para la obtención de leña para uso doméstico; siendo para ellos un modo de vida. Podemos mencionar las comunidades como: Lieza, Santa Cruz Tagolaba, Rincón Moreno, el Limón, Buenos Aires, las agencias municipales como: Cajón de Piedra, las Láminas y las comunidades que se encuentran dentro de la subregión chontal baja en donde se realizan estas actividades.

Otras actividades

Dentro del municipio se realizan actividades de prestación de servicios y comercio, como empresas privadas que se encargan del almacenamiento general (productos agrícolas, abarrotes, entre otros); industrias comercializadoras como por ejemplo de ajonjolí; y en años anteriores existía una planta de extracción de mármol, regida por una sociedad, sin embargo, esta no prospero debido a la calidad de los productos que no satisfacían al mercado. La minería no metálica en el municipio, podría ser una importante fuente de actividades, hasta la fecha no ha despegado en un auge económico, por motivo que se le ha dado poca o nula importancia e

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del Proyecto
 “Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del
 Río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca”**

impulso, pues se dispone de un potencial minero en materias primas como: la sal, el mármol, la caliza, la pizarra, el cemento, la arena silica, entre otros; así como materiales para la industria de la construcción (material pétreo).

En el caso de la cal existe un potencial en las faldas del cerro Guiengola, sin embargo, se sigue explotando de manera rústica y tradicional, consistiendo en quemar las piedras en hornos rústicos, utilizando como combustibles leña verde, para obtener un producto denominado cal viva, que es utilizado en algunos casos en construcciones o como para nixtamalizar el maíz que se utiliza para la elaboración de tortillas. Su producción es menor y no representa una importancia económicamente fuerte.

c) Índice de rezago social

El Índice de Rezago Social es una medida ponderada que resumen cuatro indicadores de carencias sociales (educación, salud, servicios básicos de calidad y espacios en la vivienda) en un solo índice que tiene como finalidad ordenar a las unidades de observación según sus carencias sociales. A continuación, se presentan las estimaciones realizadas en el 2015 por la Comisión Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) para el municipio de Santo Domingo Tehuantepec, con base a la Encuesta Intercensal realizada.

Tabla 13. Situación de las viviendas del municipio

Viviendas	Porcentaje
Con piso de tierra	12.83 %
Sin disposición de excusado o sanitario	4.59 %
Sin agua entubada de la red pública	7.11 %
Sin drenaje disponible	3.99 %
Sin energía eléctrica disponible	2.38 %
Sin disposición de lavadora	41.15 %
Sin disposición refrigerador	18.92 %

Fuente: CONEVAL, 2015

Tabla 14. Componentes de Rezago Social

Índice de Rezago Social				Grado de Rezago Social			Lugar que ocupa en el contexto Nacional		
AÑO	2005	2010	2015	2005	2010	2015	2005	2010	2015
	- 0.37660	- 0.47405	- 0.43638	Bajo	Bajo	Bajo	1460	1530	1465

Fuente: CONEVAL

IV.2.5. Paisaje

En el contexto de las actividades humanas el paisaje se comporta como un recurso natural aprovechable mediante actividades específicas, por lo que la importancia que tiene este atributo en la evaluación de impacto ambiental es de primer orden, ya que integra las características de los factores y atributos del ambiente como un indicador de estado (Carabelli, F. 2002).

En este marco se puede decir que el recurso “paisaje” se encuentra agotado o disminuido, como resultado de la cercanía con la traza urbana, así como por las actividades antropogénicas en la zona, principalmente por las actividades forestales y agrícolas que se realizan, ya que éstas han provocado la deforestación de amplias extensiones, principalmente en la colindancia sur del área del proyecto, donde se puede apreciar parcelas, así como zonas de pastizal. Cerca del área del proyecto, a escasos 100 metros en línea recta se pueden apreciar construcciones de casas-habitación, dando como resultado un panorama afectado que muestra amplias zonas sin vegetación en los principales elementos visuales, el cual se asemeja a un valle, donde se encuentra la localidad de Santo Domingo Tehuantepec (colindancia oeste, norte y este del predio). En la figura 31 se puede observar el impacto de las actividades antropogénicas sobre el Paisaje, resaltando grandes extensiones de parcelas para la agricultura, también se observa a escasos 100 metros en línea recta del predio el inicio de la traza urbana.

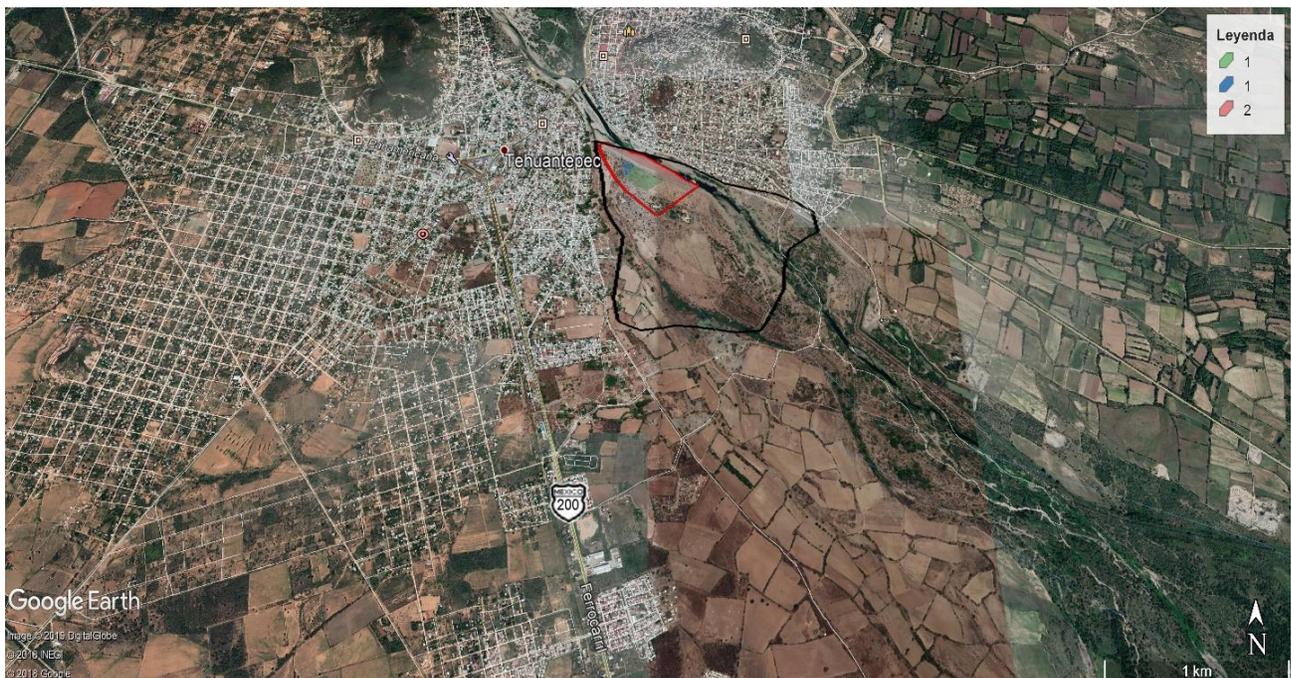


Figura 31. Paisaje

IV.3. Diagnóstico Ambiental

Con lo mencionado en los puntos anteriores se establece que las actividades antropogénicas y las actividades agrícolas de la zona que se han desarrollado por décadas, han establecido cambios drásticos en las estructuras y composiciones del uso de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental; este cambio de vegetación al mismo tiempo ha propiciado un desplazamiento de la fauna nativa; por lo tanto actualmente se observan grandes extensiones de pastizales que sirven como alimento para el ganado bovino y caprino, también se puede apreciar algunas especies arbóreas características de zonas perturbadas y distribuidas de forma aislada.

En términos de Diagnóstico Ambiental, las actividades a realizarse durante el proyecto, no modificarán permanentemente de manera negativa las características del Sistema Ambiental, en torno a los aspectos abióticos y bióticos, aun cuando existan de manera puntual impactos adversos en los factores como aire y suelo.

Cabe señalar, que los impactos generados a los factores mencionados, no implicarán un detrimento en la calidad de vida de las localidades cercanas al proyecto, si no por el contrario mejoran las condiciones socioeconómicas de la localidad al ser estas actividades fuente de ingresos y bienestar, ya que no pretende en ninguna etapa del proyecto la utilización de los recursos bióticos del Sistema Ambiental.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La evaluación de impactos ambientales son metodologías que permiten determinar el grado de un diagnóstico ambiental ante las alteraciones que puede generar la construcción de obras o el desarrollo de actividades humanas, tanto de manera favorable como adversa. Estas evaluaciones permiten que el desarrollo económico y social se integre de una manera óptima con los diversos proyectos y sin detrimento en el uso de los recursos naturales requeridos para tales proyectos.

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

Para este estudio se utilizó el método de Criterios Relevantes Integrados (CRI) (Buroz, 1994; Meneses & Gayoso, 1995). La metodología para el desarrollo de la evaluación para el presente estudio se subdivide en tres partes, la primera es la identificación y descripción de los impactos, posteriormente se evalúan los impactos identificados y finalmente se emiten las conclusiones de las evaluaciones. Esta metodología identificará las actividades y acciones que se realizarán durante las distintas etapas de ejecución del proyecto susceptibles a provocar impactos, así como los impactos ambientales que son provocados en cada una de las componentes afectadas.

Para lograr la identificación y evaluación de los impactos ambientales del proyecto se realizó lo siguiente:

1. Se identificaron los impactos ambientales que ocasionaría el proyecto. Se realizó una matriz de identificación de impactos ambientales del proyecto donde a partir de los medios abióticos, bióticos, socioeconómico y paisaje, que integran el Sistema Ambiental del proyecto, se incorporen factores ambientales, los cuales son los que se verán afectados por alguna actividad del proyecto evaluado.
2. Se asignaron los valores del carácter del impacto ambiental identificado, para cada factor evaluado y se creó la matriz de carácter de los impactos ambientales, de Intensidad, Extensión, Duración, Magnitud, Reversibilidad y Probabilidad. Una vez teniendo estos valores, se calcularon las matrices de Valor del Impacto Ambiental y por último la de Severidad.
3. Finalmente se analizaron los valores de cada uno de los impactos ambientales, identificando la relevancia de cada uno de ellos.

V.1.5. Indicadores de impacto

Un indicador ambiental es una variable o estimación ambiental directa de la magnitud de un impacto ambiental determinado. Tiene un significado añadido al derivado de su propia configuración científica, con el fin de reflejar de forma sintética una preocupación respecto al ambiente y a su vez intervenir en el proceso de toma de decisiones.

Los indicadores de impacto ambiental que se eligieron para el desarrollo de este proyecto, según los factores bióticos, abióticos, socioeconómicos y paisaje, abarcaran a detalle cada uno de los posibles efectos que pudieran llegar a presentarse durante la realización de las actividades que envuelven al proyecto.

V.1.6. Lista indicativa de indicadores de impacto

De acuerdo a la caracterización del Sistema Ambiental, se procedió a identificar los componentes relevantes, de acuerdo a las características del entorno y del proyecto.

El primer paso de la identificación de impactos consiste en sintetizar y ordenar la información relacionada con las actividades del proyecto en sus diferentes etapas, es decir, preparación del sitio, operación y mantenimiento, y abandono del sitio. Con base en esta información se generó la siguiente lista de actividades para ejecutar el proyecto.

Tabla 15. Descripción de las actividades por etapa del proyecto

ETAPAS DEL PROYECTO		
Preparación y construcción	Operación y mantenimiento	Abandono
<ul style="list-style-type: none"> • Trazo y delimitación del área de extracción • Construcción de oficinas <ul style="list-style-type: none"> ➤ Despalme ➤ Cimentación ➤ Colado de castillos y tabiqueado de muros ➤ Colado de losa ➤ Instalación hidráulica, sanitaria y eléctrica 	<ul style="list-style-type: none"> • Extracción del material (Dragado del material) y traslado al área de almacenamiento • Transporte para la comercialización del producto 	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza del sitio de extracción • Limpieza del área de almacenamiento • Seguimiento de las medidas de mitigación

Esta identificación permitió tomar en consideración los indicadores de impacto (factores), que se evaluarán en las matrices de identificación de impactos ambientales y permitió asignar los valores a cada uno de estos componentes para obtener una cuantificación de los mismos.

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del Proyecto
 “Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del
 Río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca”**

Se consideraron inicialmente 8 indicadores en el entorno que pudieran verse afectados en forma relevante por cada una de las etapas del proyecto los cuales fueron: **aire, suelo, hidrología, flora, fauna, social, económicos y paisaje**. Posteriormente se procedió a dividir cada uno de estos indicadores en componentes que tuvieran relación directa con ellos y que pudieran afectar considerablemente el entorno del proyecto, mismos que se describen en la siguiente tabla.

Tabla 16. Indicadores de los posibles impactos ambientales

	MEDIO	FACTOR	COMPONENTES	
SISTEMA AMBIENTAL	Abióticos	Aire	Calidad del aire	
			Ruido	
		Suelo	Compactación	
	Calidad			
	Hidrología	Social	Calidad del agua	
			Flora	Cobertura vegetal
				Terrestre
	Bióticos	Fauna	Especies menores	
			Socioeconómicos	Calidad de vida
	Económicos	Salud		
Paisaje		Paisaje	Comercialización del producto	
	Estética			

V.1.7. Criterios y metodologías de evaluación

La metodología de CRI, toma en cuenta los siguientes criterios:

Carácter (+) o (-)

Indica el carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas actividades impactantes que van a actuar sobre los distintos componentes ambientales considerados. En caso de que la actividad no ocasione impactos o estos sean imperceptibles, el impacto no recibe ninguna calificación.

Intensidad (I)

Considera que tan grave puede ser la influencia de la actividad del proyecto sobre el componente ambiental analizado. Para esta evaluación se propone un valor numérico de intensidad que varía de 1 a 10 dependiendo de la severidad del impacto analizado. En la siguiente tabla se presenta la escala de valores sugeridos para calificar esta variable.

Tabla 17. Valores del criterio de Intensidad

Intensidad	Descripción	Valor
Baja	Cuando el grado de alteración es pequeño y la condición original del componente prácticamente se mantiene.	1
Media	Cuando el grado de alteración implica cambios notorios respecto a su condición original, pero dentro de rangos aceptables.	5
Alta	Cuando el grado de alteración de su condición original es significativa.	10

Extensión (E)

Esta variable considera la influencia del impacto sobre la delimitación espacial del componente ambiental, es decir, califica el impacto de acuerdo al tamaño de la superficie o extensión que es afectada por las actividades desarrolladas por el proyecto directa o indirectamente. La escala de calificación de ésta variable se define en la siguiente tabla.

Tabla 18. Valores del criterio de Extensión

Extensión	Descripción	Valor
Puntual	Cuando su efecto se verifica dentro del área en que se localiza la fuente de impacto.	1
Local	Cuando su efecto se verifica fuera del área en que se ubica la fuente de impacto, pero dentro del territorio administrativo del proyecto.	5
Extenso	Cuando su efecto abarca el territorio que se encuentra fuera de la propiedad del proyecto.	10

Duración (D)

Esta variable considera el tiempo que durará el efecto de la actividad del proyecto sobre el componente ambiental analizado. La escala de valores sugeridos para calificar la variable es la que se presenta en la tabla 8.

Tabla 19. Valores del criterio de Duración

Plazo	Duración	Valor
Largo	Más de 10 años	10
Mediano	De 5 a 10 años	5
Corto	Menos de 5 años	1

Magnitud (M)

Esta variable se obtiene relacionando las tres variables anteriores (signo, intensidad, extensión y duración). Sin embargo, cada variable no influye de la misma manera sobre el resultado final de la magnitud, la cual se define mediante la siguiente ecuación

$$M_i = (\pm(I_i * W_i) + (E_i * W_E) + (D_i * W_D))$$

Donde:

- I:** Intensidad
- E:** Extensión
- D:** Duración
- M:** Magnitud

En la ecuación presentada, W_i , W_E y W_D son factores adimensionales que representan el peso de incidencia de la variable considerada sobre la magnitud del impacto, y cuyo valor numérico individual es inferior a 1. La suma de los tres coeficientes de peso debe ser siempre igual a la unidad. Para este estudio se asignaron los valores de los factores W_i , W_E y W_D de 0.40, 0.40 y 0.20 respectivamente para los coeficientes de peso.

Reversibilidad (RV)

Esta variable considera la capacidad del sistema de retomar a las condiciones originales una vez terminada la actividad generadora del impacto. La escala de valores asignados para calificar esta variable se presenta en la tabla.

Tabla 20. Valores del criterio de Reversibilidad

Categoría	Capacidad de reversibilidad	Valor
Irreversible	Baja o irre recuperable	10
	Recuperable a largo plazo (>30 años) y a costos elevados	8
Parcialmente irreversible	Media, impacto reversible a largo y mediano plazo	5
Reversible	Alta, impacto reversible de forma inmediata o a corto plazo	1

Probabilidad (RG)

Este criterio valora la probabilidad de ocurrencia del impacto sobre el componente ambiental analizado de acuerdo con la siguiente escala de valores que se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 21. Valores del criterio de Probabilidad

Probabilidad	Rango de ocurrencia	Valor
Alta	Si el impacto tiene una probabilidad de ocurrencia mayor a 50%	10
Media	Si el impacto tiene una probabilidad de ocurrencia entre el 10% y 50%	5

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del Proyecto
 “Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del
 Río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca”**

Baja	Si el impacto tiene una probabilidad de ocurrencia casi nula, en un rango menor al 10%	1
------	--	---

Una vez calificadas las seis variables de la valoración ambiental, se procede a calcular el valor del índice ambiental (VIA). Este valor considera la relación de la magnitud (M), la reversibilidad (RV) y el riesgo (RG), mediante la siguiente expresión matemática:

$$VIA = RV^{WRV} * RG^{WRG} * M^{WM}$$

En esta ecuación *WRV*, *WRG* y *WM*, también son factores adimensionales que representan el peso de incidencia de la reversibilidad, el riesgo y la magnitud respectivamente. Al igual que la ecuación de magnitud, dichos coeficientes son menores que 1 y la suma de los mismos debe dar la unidad. Para este estudio, los valores de *WRV*, *WRG* y *WM* fueron de 0.3, 0.3 y 0.4 respectivamente.

La última etapa requiere de una descripción cualitativa de los impactos evaluados cuantitativamente, con la finalidad de colaborar en la toma de decisiones respecto a las medidas de mitigación prioritarias a ser implementadas. Para ello se elabora una matriz en la que se detallan en forma cualitativa las características de los impactos, y se concluye con la significancia de los mismos.

Una vez obtenido el Valor del Índice Ambiental (VIA) de cada impacto evaluado, se procesan y analizan los resultados.

Tabla 22. Valores del VIA

VIA	Significancia del impacto
< 2.0	No significativo
2.0 – 4.0	Poco significativo
4.0 – 6.0	Medianamente significativo
6.0 – 8.0	Significativo
>8.0	Muy significativo

V.2. Identificación, Descripción y Evaluación de Impactos Ambientales

V.2.5. Identificación y Descripción de Impactos Ambientales

Antes de realizar la evaluación cuantitativa mediante la metodología de CRI antes descrita, se debe hacer un análisis cualitativo en función del medio y sus factores ambientales correspondientes. En este apartado se presenta una descripción de los impactos ambientales identificados por el desarrollo del proyecto “Aprovechamiento sustentable recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca” en sus distintas etapas.

Tabla 23. Descripción de los posibles impactos ambientales

	Medio	Componente ambiental	Observaciones
F. Abióticos	Aire	Calidad	El uso de la maquinaria por las actividades de extracción, almacenamiento y venta de materiales producirá emisiones de gases (NOx, SOx, CO ₂ , CO, HPA) y partículas (PM ₁₀ , PM _{2.5} ,) en forma de humo y hollín como resultado de la quema del combustible que utiliza la maquinaria (Diésel), así como por el polvo que se levanta durante el movimiento de la maquinaria. La emisión de estos gases y partículas provoca la contaminación a la atmosfera, produciendo un impacto sobre la calidad del aire del sitio, aunque se considera poco significativa ya que dadas las condiciones atmosféricas y la duración en que se realizan las extracciones, se prevé una dispersión rápida de los contaminantes.
		Ruido	El incremento en los niveles de ruido a la atmósfera es uno de los impactos más notorios producidos por la maquinaria. Se considera que una maquina pesada produce aproximadamente 80 dB de ruido. Sin embargo al ubicarse el sitio de extracción a más de 100 m en línea recta de la zona urbana este tipo de emisiones no generará efectos peligrosos al ambiente, por lo que se considera un impacto poco significativo, aunque si repercute en la salud de los trabajadores debido al tiempo de exposición que presenten.
	Suelo	Compactación	La compactación del suelo es uno de los impactos más significativos que se producen debido al peso de la maquinaria, ya que al realizar las maniobras durante las actividades de extracción provoca la compactación del suelo, la cual es un precursor de la erosión del suelo.
		Calidad	La calidad del suelo se ve afectada por posibles derrames al suelo de aceites o combustible provenientes de la maquinaria, los cuales provocarían una disminución en la calidad de éste, ya que son sustancias tóxicas que cambian las características biológicas del suelo, ocasionando un grave impacto hacia este. Asimismo, puede ocurrir una posible contaminación por residuos sólidos, los cuales pueden ser del tipo RSU y RME, según la actividad de la etapa en que se trabajará.
Hidrología	Corriente superficial	Debido a que las actividades de extracción se llevan a cabo en época de secas, la corriente del río no será obstruida ni desviada de ninguna forma, ya que la maquinaria podrá operar sin ningún problema al extraer los	

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del Proyecto
 “Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del
 Río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca”**

			materiales.
		Calidad	La calidad del agua podrá verse afectada si llega a ocurrir un derrame de aceites y/o combustibles provenientes de la maquinaria en el sitio de extracción, sin embargo, este impacto tiene un grado de probabilidad de baja incidencia, ya que se le dará constante servicio a la maquinaria para evitar esta situación. Cabe mencionar que al no contar con un manejo adecuado de los Residuos Sólidos, existe la posibilidad de que estos puedan llegar a contaminar el río. Por otra parte, la disposición de las aguas residuales sin tratamiento provenientes de los baños puede afectar la calidad del agua.
F. Bióticos	Flora	Cobertura vegetal	Durante las actividades de extracción y la construcción de las oficinas se cortarán especies arbustivas ruderales que se presentan en el sitio.
		Terrestre	Debido a que ya existen caminos hacia el sitio de extracción, no se afectará a la flora presente en la zona por la apertura de nuevos caminos.
	Fauna	Especies menores	Se prevé el riesgo de un posible desplazamiento de algunas especies que habitan cerca de la zona y el posible atropellamiento con la maquinaria de especies menores que rondan por el área, las cuales son pocas y en su mayoría de tipo doméstica debido al estado en el que se encuentra el área del proyecto y su cercanía con la zona urbana.
F. Socio-económicos	Social	Calidad de vida	Afectación de la calidad de vida de los habitantes de la localidad y en específico por donde circulará la maquinaria pesada, derivado de la comercialización del producto. En el sitio de extracción también se incrementan los niveles de ruido debido a la operación del proyecto, sin embargo, este es un impacto poco significativo pues la zona de casa-habitación se encuentra a una distancia (más de 100 m en línea recta) en la que no afecta de manera considerable a los habitantes. Por otro lado, las emisiones de gases y partículas que se producirán durante la etapa de comercialización disminuirán la calidad del aire de las zonas donde transiten los vehículos de entregas, sin embargo, se prevé un impacto mínimo al mantener en buenas condiciones todos los vehículos y maquinaria.
		Salud	La salud de los trabajadores no se verá afectada, ya que las actividades de extracción se realizarán al aire libre, lo cual minimiza significativamente el posible impacto a la salud de los trabajadores por la inhalación de las emisiones de gases y partículas de la maquinaria.
	Económico	Comercialización del producto	Con la operación del proyecto se beneficiará a la población de Santo Domingo Tehuantepec, ya que podrán adquirir material pétreo de buena calidad a un precio accesible y dentro del mercado local.
Paisaje	Paisaje	Estética	El impacto a la estética del paisaje se verá afectado por la inclusión de elementos extraños, como la maquinaria pesada. Aunque este impacto es poco significativo, ya que ocurrirá pocas horas al día y durante un período al año. También los Residuos Sólidos pudieran afectar a la estética del paisaje si no se cuenta con el manejo adecuado de ellos.

V.2.6. Evaluación de impactos ambientales

Para lograr el objetivo de evaluar los impactos ambientales que podrían ocasionar la ejecución de las actividades se utilizó una matriz, en la cual, se hace un análisis del desarrollo de las

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del Proyecto
 “Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del
 Río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca”**

actividades a realizar en las diferentes etapas y los componentes ambientales que podrían verse afectados, haciendo un cruce de información, analizando si la actividad tiene una relación directa o indirecta con el componente; si existe, se señala y valora. De esta forma se generaron tres matrices, una para las actividades previas a la extracción del material pétreo, otra para la etapa de extracción y una final para la etapa de abandono. Obteniendo los resultados presentados a continuación.

Nota: Las celdas en blanco indican que **No existen Impactos Ambientales** asociados con las actividades evaluadas y el factor ambiental correspondiente.

Tabla 24. Matriz de CRI para la etapa de preparación y construcción del sitio

Etapa del proyecto	Actividades	Medio	Componente ambiental	Carácter	Intensidad	Extensión	Duración	Magnitud	Reversibilidad	Probabilidad	VIA	
PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DEL SITIO	Trazo y delimitación del área de extracción	Aire	Calidad									
			Ruido									
		Suelo	Compactación									
			Calidad									
		Hidrología	Corriente superficial									
			Calidad									
		Flora	Cobertura vegetal									
			Terrestre									
		Fauna	Especies menores	-	1	1	1	1.0	1	1	1.00	
	Social	Calidad de vida										
		Salud										
	Económicos	Comercialización del producto										
	Paisaje	Estética										
	Construcción de las oficinas	Aire	Calidad	-	1	1	1	1.0	5	5	2.62	
			Ruido	-	1	1	1	1.0	1	1	1.62	
		Suelo	Compactación	-	5	1	10	4.4	5	5	4.75	
			Calidad	-	5	1	5	3.4	5	5	4.28	
		Hidrología	Corriente superficial									
Calidad			-	1	1	1	1.0	1	1	1.00		
Flora	Cobertura vegetal	-	1	1	1	1.0	1	1	1.00			
	Terrestre	-	1	1	1	1.0	1	1	1.00			

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del Proyecto
 “Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del
 Río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca”**

	Fauna	Especies menores	-	1	1	1	1.0	1	1	1.00
	Social	Calidad de vida	-	1	1	1	1.0	1	1	1.00
		Salud	-	1	1	1	1.0	1	1	1.00
	Económicos	Comercialización del producto								
Paisaje	Estética	-	1	1	1	1.0	1	1	1.00	

Tabla 25. Matriz de CRI para la etapa de operación y mantenimiento

Etapa del proyecto	Actividades	Medio	Componente ambiental	Carácter	Intensidad	Extensión	Duración	Magnitud	Reversibilidad	Probabilidad	VIA
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Extracción del material (Dragado del material) y traslado al área de almacenamiento	Aire	Calidad	-	1	1	1	1.0	1	1	1.00
			Ruido	-	1	1	1	1.0	1	1	1.00
		Suelo	Compactación	-	5	1	5	3.4	5	1	2.64
			Calidad	-	5	1	5	3.4	5	1	2.63
		Hidrología	Corriente superficial	-	1	1	1	1.0	1	1	1.00
			Calidad	-	1	1	1	1.0	1	1	1.00
		Flora	Cobertura vegetal	-	1	1	1	1.0	1	1	1.00
			Terrestre								
		Fauna	Especies menores	-	1	1	1	1.0	1	1	1.00
		Social	Calidad de vida								
	Salud		-	1	1	1	1.0	1	1	1.00	
	Económicos	Comercialización del producto									
	Paisaje	Estética	-	5	1	1	2.6	1	1	1.46	
	Transporte para la comercialización	Aire	Calidad	-	1	5	1	2.6	1	1	1.46
			Ruido	-	1	1	1	1.0	1	1	1.00
		Suelo	Compactación	-	1	1	1	1.0	1	1	1.00
			Calidad								
		Hidrología	Corriente superficial								
			Calidad								
		Flora	Cobertura vegetal								
Terrestre											

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del Proyecto
 “Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del
 Río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca”**

	Fauna	Especies menores	-	1	1	1	1.0	1	1	1.00
	Social	Calidad de vida	+	10	10	5	9.0	10	10	9.59
		Salud								
	Económicos	Comercialización del producto	+	10	10	5	9.0	10	10	9.59
	Paisaje	Estética								

Tabla 26. Matriz de CRI para la etapa de abandono del sitio

Etapa del proyecto	Actividades	Medio	Componente ambiental	Carácter	Intensidad	Extensión	Duración	Magnitud	Reversibilidad	Probabilidad	VIA	
ABANDONO DEL SITIO	Limpieza del sitio de extracción	Aire	Calidad Ruido									
		Suelo	Compactación									
			Calidad									
		Hidrología	Corriente superficial	+	1	1	1	1.0	1	1	1.00	
			Calidad									
		Flora	Cobertura vegetal									
			Terrestre									
		Fauna	Especies menores	-	1	1	1	1.0	1	1	1.00	
	Social	Calidad de vida										
		Salud										
	Económicos	Comercialización del producto										
	Paisaje	Estética	+	5	1	1	2.6	1	5	2.37		
	Limpieza del área de almacenamiento	Aire	Calidad Ruido									
			Compactación									
		Suelo	Calidad									
			Corriente superficial									
Hidrología		Calidad										
		Cobertura vegetal										
Flora		Terrestre										
		Fauna	Especies menores	-	1	1	1	1.0	1	1	1.00	
Social	Calidad de vida											
	Salud											

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del Proyecto
 “Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del
 Río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca”**

	Económicos	Comercialización del producto									
	Paisaje	Estética	+	1	1	1	1.0	1	1	1.00	

Después de haber realizado la evaluación cuantitativa de los impactos ambientales asociados al proyecto, se elaboró otra matriz para determinar el Valor del Impacto Ambiental (VIA), ésta matriz permite identificar la significancia de los impactos ambientales asociados con el desarrollo del proyecto.

Tabla 27. Matriz para la determinación del VIA

ACTIVIDADES DEL PROYECTO		PREPARACIÓN DEL SITIO		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		ABANDONO DEL SITIO	
		Trazo y delimitación del área de extracción	Construcción de las oficinas	Extracción del material	Transporte para la comercialización	Limpieza del sitio de extracción	Limpieza del área de almacenamiento
ABIÓTICOS	Aire	Calidad		- 2.62	- 1.00	- 1.46	
		Ruido		- 1.62	- 1.00	-1.00	+ 1.00
	Suelo	Compactación		- 4.75	- 2.64	- 1.00	
		Calidad		- 4.28	- 2.63		
	Hidrología	Corriente superficial			- 1.00		
Calidad			-1.00	- 1.00			
BIÓTICOS	Flora	Cobertura vegetal		- 1.00	- 1.00		
		Terrestre		- 1.00			
	Fauna	Especies menores	- 1.00	- 1.00	- 1.00	- 1.00	-1.00
SOCIO-ECONÓMICOS	Social	Calidad de vida		-1.00		+ 9.59	
		Salud		-1.00	-1.00		
	Económicos	Comercialización del producto				+ 9.59	
PAISAJE	Paisaje	Estética		- 1.00	- 1.46	+ 2.37	+ 1.00

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del Proyecto
“Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del
Río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca”**

De acuerdo con los datos proyectados en las matrices, se obtuvo que las actividades que se llevarán a cabo para este proyecto generaran 33 potenciales impactos ambientales, de los cuales 5 son de carácter positivo y 28 son negativos.

De los 28 impactos negativos proyectados, 23 resultaron con un Valor de Impacto Ambiental (VIA) **no significativos** ($VIA < 2.0$) y 5 **poco significativos** ($2.0 \leq VIA < 4.0$), esto debido principalmente a la temporalidad y magnitud de las actividades sobre los componentes ambientales.

De los 5 impactos positivos proyectados, 2 son **muy significativos** ($VIA > 8.0$) debido a que inciden positivamente en la economía local; 1 resulto **poco significativos** ($2.0 \leq VIA < 4.0$) y 2 resultaron ser **no significativo** ($VIA < 2.0$).

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN

En el presente capítulo se describen las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales detectados para el desarrollo del proyecto *“Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca”*, en sus distintas etapas, de acuerdo a lo estipulado en el artículo 12, fracción VI del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación Ambiental, en el cual se define a las medidas de prevención y mitigación como “el conjunto de disposiciones y acciones anticipadas que tienen por objetivo evitar o reducir los impactos ambientales que pudieran ocurrir en cualquier etapa de desarrollo de una obra o actividad”.

VI.1. Medidas preventivas generales

Las siguientes medidas preventivas serán aplicadas para todas las etapas del proyecto, con el objetivo de minimizar los efectos previsibles del deterioro al ambiente.

- I. La maquinaria se mantendrá en servicio constantemente, llevando a cabo un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para disminuir las emisiones de partículas sólidas a la atmosfera y evitar derrames de aceites y combustibles.
- II. En el área de extracción se contará con botes para la recolección de residuos sólidos que puedan generar los trabajadores, para después entregarla al sistema de recolección municipal.

VI.2. Medidas de prevención y mitigación por etapa del proyecto

A continuación serán descritas las medidas preventivas, de reducción y de mitigación en función de las actividades que se realicen durante el proyecto y del componente ambiental afectado.

- **Prevención:** la preparación y disposición del sitio para evitar que se genere un impacto negativo antes de realizar las actividades del proyecto.
- **Reducción:** realizar actividades que disminuyan los impactos negativos durante la realización de las actividades del proyecto.
- **Mitigación:** disminuir los efectos o impactos que se ocasionaron después de realizar las actividades.

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del Proyecto
 “Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del
 Río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca”**

VI.2.5. Preparación del sitio

Tabla 28. Medidas de prevención, reducción y mitigación de la etapa de preparación y construcción del sitio

Factores ambientales	Tipo de medida			Propósito de la medida	
	Prevención	Reducción	Mitigación		
Aire	Calidad	Se humedecerán los caminos y el área de oficinas.			Disminuir la generación de partículas de polvo a la atmósfera.
	Ruido	Se respetará el horario de trabajo durante la construcción de las oficinas, evitando trabajos después de la 5pm.			Evitar una larga exposición al ruido de la maquinaria.
Suelo	Compactación		Se respetará el área contemplada para la construcción, la cuál será delimitada con cinta amarilla precautoria.		Evitar abarcar un área mayor en la que el suelo se compacte.
	Calidad	Se tendrán contenedores para depositar los RSU generados durante la construcción, para el caso de los RME se destinara un espacio en al área de almacenamiento de material. En caso de generar RP se tendrán contenedores especiales para su almacenamiento.			Evitar los impactos que disminuyan la calidad del suelo.
Hidrología	Corriente superficial	Se ubicarán en el sitio contenedores de RSU. No se perturbará el cauce del río de ninguna forma.		Después de la construcción de las oficinas se hará una limpieza del sitio para evitar dejar residuos que puedan llegar al cuerpo de agua.	Para prevenir la que el río modifique su cauce y evitar su contaminación por residuos.
	Calidad	No se almacenarán combustibles ni aceites durante la construcción de las oficinas en el sitio. La maquinaria empleada recibirá mantenimiento adecuado.	Se cubrirán los materiales que por el viento puedan ser desplazados.		Para evitar el derrame o arrastre de alguna sustancia que pueda llegar a contaminar la calidad del cuerpo de agua.
Flora	Cobertura vegetal	El despalme sólo se realizará en la zona destinada a la construcción de oficinas (179.58 m ²).			Evitar realizar el despalme en otras áreas innecesarias.

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del Proyecto
 “Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del
 Río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca”**

Fauna	Especies menores	Se realizara un segundo recorrido de toda el área de influencia del proyecto en búsqueda de madrigueras y nidos de especies menores, en caso de encontrar alguno estas serán reubicadas en lugares seguros a fin de conservarlas y protegerlas para asegurar su reproducción.			Evitar que la fauna presente pueda ser atropellada por la maquinaria durante la construcción y las etapas posteriores.
Paisaje	Estética	Se mantendrán en orden los equipos y la maquinaria, así como también los materiales que se utilizarán durante la construcción.		Se realizará la limpieza del lugar una vez terminada la construcción de las oficinas.	Disminuir la calidad paisajística de la zona donde se realizará el proyecto.

VI.2.6. Etapa de operación y mantenimiento

Tabla 29. Medidas de prevención, reducción y mitigación de la etapa de operación y mantenimiento

Factores ambientales	Tipo de medida			Propósito de la medida	
	Prevención	Reducción	Mitigación		
Aire	Calidad	La maquinaria recibirá el mantenimiento adecuado, mediante un servicio constante de su funcionamiento.	Se mantendrá apagada la maquinaria en caso de no necesitarla durante la extracción, así como también se mojará ligeramente el suelo para evitar el desprendimiento de polvos.		Para evitar que el mal funcionamiento de la maquinaria genere una gran cantidad de emisiones de gases y partículas a la atmosfera.
	Ruido	Se respetará el horario en que se realice la extracción de los materiales, evitando trabajos después de la 5pm.			Para disminuir el tiempo de exposición del ruido de la maquinaria a los trabajadores.
Suelo	Compactación	Evitar movimientos innecesarios de la maquinaria, así como también no realizar la extracción de materiales fuera del horario de trabajo.			Para no aumentar el impacto del suelo por la compactación producida por el peso de la maquinaria.

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del Proyecto
 “Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del
 Río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca”**

	Calidad	Se le dará mantenimiento a la maquinaria. Se respetarán los contenedores para RSU, no se almacenarán aceites o combustibles en el área del sitio de extracción durante esta etapa.			Evitar derrames de combustibles, aceites u otras sustancias provenientes de la maquinaria, así como también evitar la contaminación del suelo por residuos sólidos.
Hidrología	Calidad	Se le dará el mantenimiento adecuado a la maquinaria para evitar derrames. Se construirá una fosa séptica para el sanitario de las oficinas.	Se le dará un mantenimiento adecuado a la fosa séptica que se utilizará para el tratamiento de las aguas residuales.	Se le dará la disposición adecuada a los bio-sólidos generados en la fosa séptica.	Evitar la contaminación del río por derrames de combustibles, aceites, aguas residuales y otras sustancias.
Fauna	Especies menores	Se realizará un recorrido en busca de nidos y madrigueras, en caso de encontrar alguno será reubicado.			Evitar que la fauna presente pueda ser atropellada por la maquinaria durante la extracción del material.
Paisaje	Estética	Se mantendrá en orden el sitio de extracción, el equipo y la maquinaria en las oficinas.		Se realizará la limpieza del lugar una vez terminada la extracción del material, así como también el almacenamiento del material en las oficinas.	Disminuir la calidad paisajística de la zona donde se realizará el proyecto.

VI.2.7. Etapa de abandono

En esta etapa la actividad de “limpieza del sitio de extracción”, repercute positivamente en el impacto ambiental vinculado al factor ambiental de “Hidrología-corriente superficial”, ya que se recuperara la velocidad natural del caudal. Otro factor impactado positivamente en esta etapa es la estética del paisaje, la cual al retirar los elementos extraños recupera su calidad paisajística inicial.

VI.3. Medidas de compensación

Como principal medida de compensación, se realizará una evaluación de factibilidad para elaborar e implementar un programa de reforestación con vegetación nativa de la región, tomando en cuenta los recursos económicos, materiales y humanos con los que cuenta el Comisariado de Bienes Comunales de Santa Cruz Tagolaba, con el objetivo de mitigar los escasos efectos generados con la emisión de gases contaminantes de la maquinaria que se pretende utilizar, (principalmente CO₂); asimismo, se pretende favorecer la recuperación de la vegetación que se encuentra alterada a lo largo del tramo del lecho del río Tehuantepec.

VI.4. Impactos residuales

Se entiende por impacto residual, al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Como se describió en el apartado anterior, muchos de los impactos carecen de medidas de mitigación, y algunos pueden ser ampliamente mitigados o reducidos e incluso eliminados aplicando las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud. A continuación, se especificarán los impactos residuales de las medidas de mitigación que se tomaron, ya que éstos son los que realmente indican el impacto final de un proyecto.

Tabla 30. Impactos residuales

ETAPA	MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO RESIDUAL
Operación y mantenimiento	Hidrología	Corriente superficial	Cuando la maquinaria pesada opere sobre el cauce del río se prevé que pudiera verse disminuida la velocidad del caudal en el sitio, sin embargo se considera que este impacto no es significativo ya que la magnitud es puntual y no se crearan condiciones para represar o contener el cauce, dado que este seguirá fluyendo aunque con menor velocidad en el punto donde se encuentre trabajando la maquinaria y una vez pasado este punto el flujo recuperará su velocidad natural.
	Paisaje	Estética	El impacto a la estética del paisaje se verá afectado por la inclusión de elementos extraños como son la maquinaria pesada, aunque este impacto es poco significativo y efímero ya que ocurrirá pocas horas al día.

VI.5. Programa de Vigilancia Ambiental

Adicionalmente a las medidas preventivas, de reducción y de mitigación, se implementará un programa de vigilancia ambiental. El **Programa de Vigilancia Ambiental**, tiene como objetivo establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas de mitigación indicadas en el presente estudio. Asimismo, se incluyen la supervisión de las acciones sugeridas, la cual consiste en verificar su cumplimiento, lo que permitirá verificar la utilidad de cada una de las medidas, así como en caso necesario la corrección y mejoramiento de estas.

El Programa de Vigilancia Ambiental, permitirá a la vez identificar si se generarán impactos no previstos o aquellos que se generen después de la ejecución del proyecto, lo que dará oportunidad a tomar las medidas necesarias para su corrección. Asimismo, se podrá conocer el grado de eficiencia de las medidas sugeridas tanto de mitigación, protección o compensatorias, con el fin de mejorarlas o de sugerir nuevas medidas que permitan obtener los resultados previstos. En este sentido, se recomienda llevar un registro del comportamiento de cada una de las medidas señaladas para el proyecto, mediante el seguimiento al Programa Ambiental. En las tablas 31 y 32 presentan el Programa de Vigilancia Ambiental, así como la bitácora de Seguimiento al Programa Ambiental

Tabla 31. Programa de vigilancia ambiental

Medidas	Elementos impactados	Acciones	Tiempo de realización
Prevención y mitigación	Aire	Regar los caminos de terracería con agua	Durante el lapso que duren las actividades de extracción en época de estiaje
		Cubrir el camión de volteo durante el transporte de material pétreo	Durante el transporte de material
		Mantener en óptimas condiciones la maquinaria a emplear en la extracción del material pétreo.	Durante de lapso que duren las actividades de extracción.
		Mantenimiento preventivo de la maquinaria a utilizar	Antes y durante la ejecución del proyecto
	Suelo	Mantener los residuos sólidos en contenedores con tapa	Durante la ejecución del proyecto
		Evitar movimientos de maquinaria innecesarios, para evitar la posible compactación de los suelos	Durante la ejecución del proyecto
	Agua	Adecuado manejo de las aguas residuales	Durante la ejecución del proyecto
	Paisaje	Almacenamiento adecuado y traslado oportuno de los residuos solidos	Durante la ejecución del proyecto

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del Proyecto
 “Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del
 Río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca”**

Tabla 32. Seguimiento al programa ambiental

Acciones	Tiempo de realización	Cumplimiento de la medida (%)	Eficiencia de la medida (%)	Generación de nuevos impactos		Sugerencias
				Si	No	
Regar los caminos de terracería con agua	Durante el lapso que duren las actividades de extracción en época de estiaje					
Cubrir el camión de volteo que transporta el material pétreo durante la comercialización	Durante el transporte de material					
Mantener en óptimas condiciones mecánicas la maquinaria a emplear en la extracción del material pétreo	Durante el lapso que duren las actividades de extracción					
Mantenimiento preventivo de la maquinaria a utilizar	Antes y durante la ejecución del proyecto					
Mantener los residuos sólidos en contenedores con tapas	Durante la ejecución del proyecto					
Traslado oportuno de los residuos sólidos	Durante la ejecución del proyecto					
Evitar movimientos de maquinaria innecesarios, evitando posible compactación de los suelos	Durante la ejecución del proyecto					
Adecuado manejo de las aguas residuales	Durante la ejecución del proyecto					

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

VII.1. Pronóstico de escenario

Los pronósticos del escenario permiten crear imágenes de la evolución de las presiones sobre el ambiente (impactos) a lo largo del tiempo con el fin de evaluar los posibles impactos a largo plazo de las decisiones que se tomen de un determinado proyecto. La formulación de dichos escenarios se hace con base en las tendencias históricas presentes en el Sistema Ambiental, considerando por un lado que en el futuro continuarán vigentes las tendencias históricas que se presentan en la actualidad y, por otro lado, que existen modificaciones que pueden alterar dicho comportamiento, lo que en términos más generales para el presente estudio significa: un escenario sin proyecto, otro con la presencia del proyecto sin medidas de reducción, mitigación y prevención, y por último el proyecto con las medidas.

Para este análisis en particular se seleccionaron variables como la acumulación del material pétreo, la calidad de los componentes ambientales tanto bióticos como abióticos, las cantidades de extracción, entre otras variables.

Se considera que este tipo de proyectos constituye una parte prioritaria en la planificación de las zonas pobladas y con escasos recursos económicos, ya que la carencia de infraestructura urbana repercute en la calidad de vida de los habitantes; además, de que con el manejo adecuado de la extracción del material y temporalidad, los componentes ambientales del Sistema Ambiental no se verán afectados. Por otro lado, se tiene que en varias partes a lo largo del cauce del río Tehuantepec se han presentado desbordamientos por las intensas lluvias que se han suscitado en años anteriores, siendo que en dos ocasiones la fuerza de la corriente del río llegó a derribar el puente denominado “Puente de Fierro” ubicado sobre el cauce del río, por lo que el proyecto contribuye a abatir la probabilidad de la presencia de inundaciones en la localidad, lo que conllevaría a impactos ambientales de mayor magnitud.

Con base al diagnóstico del Sistema Ambiental y considerando los elementos antes mencionados, se realizó el pronóstico de los escenarios posibles según tres alternativas: sin desarrollo del proyecto; con el desarrollo del proyecto sin medidas de mitigación, y con el desarrollo del proyecto con las medidas.

VII.1.5. Sin desarrollo del proyecto

Sin el desarrollo del proyecto *“Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca”*, la localidad, el comisariado y el municipio seguirán padeciendo de escases de materiales pétreos empleados para la construcción, lo cual impide el desarrollo de la infraestructura urbana, así como también, satisfacer la demanda de estos materiales dentro del mercado local, este último ha incrementado debido a la necesidad de los habitantes por remodelar y construir sus viviendas que se han visto afectadas por los sismos que se han suscitado en los años recientes. Asimismo, al no generar otras fuentes de trabajo, la mano de obra activa de la región seguirá emigrando en busca de un mejor sustento para el mejoramiento de su calidad de vida. En caso de presentarse inundaciones por el azolvamiento del río Tehuantepec y por las lluvias torrenciales en la región, la calidad de los pobladores en la zona se verá drásticamente golpeada por la pérdida de sus pertenencias; de la misma manera el Comisariado de Bienes Comunales se verá en dificultades económicas para resarcir los daños ocasionados por dichos fenómenos meteorológicos.

Adicionalmente se identificó lo siguiente:

- Debido a los períodos de sismos que han ocurrido en los años recientes, los habitantes necesitarán de materiales pétreos para la reconstrucción y/o recuperación de sus viviendas.
- El Comisariado de Bienes Comunales deroga mayores cantidades monetarias por la compra de material para la construcción, rehabilitación y mantenimiento de su infraestructura urbana.

VII.1.6. Desarrollo del proyecto sin medidas ambientales

Si el proyecto llegara a desarrollarse sin las medidas ambientales de prevención, reducción y mitigación descritas en el capítulo VI de la presente manifestación, se estaría incumpliendo la ley debido a que el Reglamento de la Ley General Equilibrio Ecológico de la Protección al Ambiente (LGEEPA) en materia de Impacto Ambiental, establece que se deben diseñar e implementar medidas preventivas, reducción y de mitigación, de acuerdo con los impactos ambientales identificados para disminuir los posibles efectos adversos que estos puedan generar. Por lo tanto, la realización del proyecto no es factible sin las medidas antes mencionadas.

VII.1.7.Desarrollo del proyecto con medidas ambientales

Al analizar el escenario en el que se realizará el desarrollo del proyecto con las medidas de mitigación, reducción y prevención descritas en el capítulo VI de la presente manifestación, se obtiene que la calidad de vida de los habitantes de la región se verá beneficiada al contar con un mercado local amplio de este tipo de materiales, una fuente más de empleo, y la satisfacción de la demandad de materiales de construcción, asimismo, el estado financiero del municipio no se verá perjudicado por el gasto de compra de materiales pétreos a otras localidades. También se minimiza la probabilidad de inundaciones en la localidad, ya que con la explotación del material pétreo se propiciará desazolvar los tramos del cauce cerca de la localidad.

Como resultado del análisis desarrollado en el capítulo V y VI se determinó que el proyecto no causará impactos ambientales significativos en el estricto sentido de la definición establecida en el artículo 3, fracción IX del Reglamento de LGEEPA en materia de Impacto Ambiental, el cual señala que: *“Un 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 el desarrollo del hombre y de los seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales”*.

En este sentido es posible establecer que con las actividades del proyecto tampoco se generarán desequilibrios ecológicos ni se rebasarán los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente, la preservación y restauración de los ecosistemas.

El diseño de las medidas de mitigación se realizó en función de los factores ambientales afectados por las diversas actividades del proyecto. Logrando como resultado en algunos casos evitar y en otros minimizar el impacto ambiental generado hasta en un 90% tomando en cuenta que la zona ya se encuentra perturbada debido a algunas prácticas agrícolas y de pastoreo, la cercanía con la traza urbana, además de la presencia de residuos sólidos urbanos.

VII.2. Programa de monitoreo

De acuerdo con los resultados del análisis desarrollado en el capítulo V, se determinó que el proyecto dispone del equipo y condiciones necesarias para operar con seguridad y eficiencia minimizando las posibles afectaciones a la población y al ambiente. Por lo cual se deberán aplicar y dar seguimiento a las disposiciones de las Normas Oficiales Mexicanas, así como a los programas de operación y mantenimiento y recomendaciones emitidas en este documento, por lo que, no se hace necesario presentar un programa de monitoreo.

VII.3. Conclusiones

La ejecución del proyecto “*Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca*” no ocasionará impactos adversos, en el análisis se determinaron en su mayoría impactos no significativos de manera puntual, esto dentro de los límites del área del sitio de extracción del proyecto, durante la etapa de operación y mantenimiento.

De acuerdo con el análisis de la información contenida en el presente estudio, la generación de impactos negativos hacia el entorno ambiental se identificó en su mayoría poco significativos y mitigables a corto plazo. Siguiendo las medidas de prevención, reducción y mitigación propuestas, dichos impactos pueden evitarse o minimizarse hasta en un 90%.

Considerando que el proyecto contribuirá enormemente al desarrollo de la economía local al generar fuentes de empleo y recursos para la comunidad y no ocasionará cambios significativos en la dinámica natural de las comunidades de flora y fauna, se puede calificar al desarrollo del proyecto como **AMBIENTAL Y SOCIALMENTE FACTIBLE.**

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1. *Formatos de presentación*

Del presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental se presentan:

- 1 copia impresa con sus anexos.
- 3 copias electrónicas con sus anexos en disco compacto etiquetado, 1 en formato Word, y 2 en formato PDF.

VIII.2. *Fotografías*

- Anexo fotográfico

VIII.3. *Videos*

No se presentan videos

VIII.4. *Listas de flora y fauna*

Las listas de flora y fauna se presentan en el capítulo IV, por lo cual no se presentan en este apartado.

VIII.5. *Otros anexos*

Se anexan los siguientes documentos:

VIII.5.1 *Documentos legales*

- ✚ Identificación del Comisariado de Bienes Comunales
- ✚ Acta de asamblea para la designación del Comisariado de Bienes Comunales de Santa Cruz Tagolaba, Tehuantepec, Oax.

VIII.5.2. Cartografía consultada

VIII.5.3. Proyecto ejecutivo (incluye memorias de cálculo de estudio stratigráfico.)

VIII.6. Planos definitivos

Se presentan los siguientes planos definitivos:

- Conjunto
- Estructural de oficinas
- Hidráulico de oficinas
- Planta arquitectónica

VIII.7. Glosario de términos

Acuífero: Una zona subterránea de roca permeable saturada con agua bajo presión. Para aplicaciones de almacenamiento de gas un acuífero necesitará estar formado por una capa permeable de roca en la parte inferior y una capa impermeable en la parte superior, con una cavidad para almacenamiento de gas. Cualquier formación geológica por la que circulan o se almacenan aguas subterráneas que puedan ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento.

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.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Contingencia ambiental: Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

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

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

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

Degradación: Cambio o modificación de las propiedades físicas y químicas de un elemento, por efecto de un fenómeno o de un agente extraño. Proceso de descomposición de la materia, por medios físicos, químicos o biológicos.

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

Desequilibrio ecológico: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Emergencia ecológica: Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que al afectar severamente a sus elementos, pone en peligro a uno o varios ecosistemas.

Especie y subespecie amenazada: La especie que podría llegar a encontrarse en peligro de extinción si siguen operando factores que ocasionen el deterioro o

modificación del hábitat o que disminuyan sus poblaciones. En el entendido de que especie amenazada es equivalente a especie vulnerable.

Especie y subespecie en peligro de extinción: Es una especie o subespecie cuyas áreas de distribución o tamaño poblacional han sido disminuidas drásticamente, poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su rango de distribución por múltiples factores, tales como la destrucción o modificación drástica de su hábitat, restricción severa de su distribución, sobreexplotación, enfermedades, y depredación, entre otros.

Especie y subespecie endémica: Es aquella especie o subespecie, cuya área de distribución natural se encuentra circunscrita únicamente a la República Mexicana y aguas de jurisdicción federal.

Especie y subespecie rara: Aquella especie cuya población es biológicamente viable, pero muy escasa de manera natural, pudiendo estar restringida a un área de distribución reducida, o hábitats muy específicos.

Especie y subespecie sujeta a protección especial: Aquella sujeta a limitaciones o vedas en su aprovechamiento por tener poblaciones reducidas o una distribución geográfica restringida, o para propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de especies asociadas.

Especie: La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que presentan características morfológicas, etológicas y fisiológicas similares, que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo requerimientos de hábitat semejantes.

Especies con estatus: Las especies y subespecies de flora silvestre, catalogadas como en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001.

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

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

Impacto ambiental significativo o relevante: 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.

Impacto ambiental sinérgico: 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.

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

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.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promotor para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Nivel freático: Nivel superior de la zona saturada, en el cual el agua contenida en los poros se encuentra sometida a la presión atmosférica.

Óxidos de azufre (SO_x): Compuestos generados por los procesos de combustión de energéticos que contengan azufre en su composición. Contribuyen al fenómeno de la lluvia ácida.

Óxidos de nitrógeno (NO_x): Término genérico para los gases de óxido de nitrógeno. Compuestos generados durante los procesos de combustión.

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.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Uso agrícola: La utilización de agua nacional destinada a la actividad de siembra, cultivo y cosecha de productos agrícolas, y su preparación para la primera enajenación, siempre que los productos no hayan sido objeto de transformación industrial.

Uso doméstico: Utilización del agua nacional destinada al uso particular de las personas y del hogar, riego de sus jardines y de sus árboles de ornato, incluyendo el abrevadero de sus animales domésticos que no constituya una actividad lucrativa.

Uso pecuario: La utilización de agua nacional para la actividad consistente en la cría y engorda de ganado, aves de corral y animales, y su preparación para la primera enajenación, siempre que no comprendan la transformación industrial.

VIII.8. Referencias

- Arizmendi, M. C. y L. Márquez-Valdemar (Eds). 2000. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México. México, D.F. FMCN. CONABIO. 440 p.+ 1 mapa

- Benítez, H., C. Arizmendi y L. Márquez. 1999. Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX CONABIO, FMCN y CCA. México. (<http://www.conabio.gob.mx>).
- Casas-Andreu, G., F. Méndez de la Cruz & J. Camarillo. 1996. Anfibios y reptiles de Oaxaca. Lista, distribución y conservación. Acta Zool. Mex.
 - CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres). 1988. Lista de las especies CITES. Secretaría de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, Comisión Europe & Joint Nature Conservation Committee. Ginebra, Suiza.
 - CNA, 1980. Normales climatológicas del Estado de Oaxaca. Oaxaca.
 - CONEVAL. 2019. Estadísticas de pobreza en Oaxaca. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social.
 - Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Oaxaca.
 - Escalante, P., A. M. Sada, J. R. Gil. 1996. Listado de nombres comunes de las aves de México. Conabio. Sierra Madre.
 - Flores M., A. y G. I. Manzanero M. 1999. Los tipos de vegetación del Estado de Oaxaca. En: Vegetación y Flora. M. A. Vásquez Dávila (Ed.). Sociedad y Naturaleza en Oaxaca 3. Instituto Tecnológico Agropecuario de Oaxaca, México.pp.
 - García, E. 1988. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen.
 - Goodwin, G. 1969. Mammals from the state of Oaxaca, México, in the American Museum of Natural History. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.
 - INEGI, 2004. Síntesis de información geográfica del Estado de Oaxaca. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México.

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del Proyecto
“Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del
Río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca”**

- INEGI, 2008. Características edafológicas, fisiográficas, climáticas e hidrográficas de México. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México.
- INEGI, 2015. Anuario estadístico del Estado de Oaxaca. Tomo I y II. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México.
- INEGI, 2015. Prontuario de Información Geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Santo Domingo Tehuantepec Oaxaca. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México.
- INEGI. 2011. Cartografía. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México.
- Liner, E.A. 1994. Nombres científicos y comunes en inglés y español de los anfibios y los reptiles de México. Society for the study of amphibians and reptiles. Herpetological circular. No Kansas City, Miss. USA.
- Miranda, F. y E. Hernández-X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su Clasificación. Bol. Soc. Bot. Méx.
- Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Oaxaca 2016-2022. Gobierno del Estado de Oaxaca.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Edit. LIMUSA, S.A. México.
- SEMARNAT. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Diario Oficial de la Federación. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.
- SEMARNAT. 2007. Ley General de la Vida Silvestre. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.
- SEMARNAT. 2019. Guía para la elaborar la manifestación de impacto ambiental modalidad particular. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.

- Siebe, C., Jahn, R., y Stahr, K. 1996. Manual para la descripción y evaluación ecológica de suelos en el campo. Publicación especial 4. Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C. Chapingo, México.

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del Proyecto
“Aprovechamiento sustentable de recursos aluviales (cantos rodados, gravas y arena) del
Río Tehuantepec para la comunidad de Santa Cruz Tagolaba, Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca”**

ANEXO LEYENDA DE CLASIFICACIÓN

El nombre del área del cual es titular quien clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Oaxaca.

La identificación del documento del que se elabora la versión pública: Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20MP-0068/03/20.

Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman: Se clasifican Datos personales; Páginas 10 y 11.

Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) que sustenten la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES



FIRMA DE LA ENCARGADA DE DESPACHO

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES



LIC. MARÍA DEL SOCORRO ADRIANA PÉREZ GARCÍA

"Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular¹ de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca, previa designación, firma el presente la
REGACI Subdelegada de Planeación y Fomento Sectorial."

ESTADO DE OAXACA

¹ En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

Fecha y número de Acta de Sesión del Comité: Resolución 081/2020/SIPOT, de fecha 30 de julio de 2020.