

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR



Proyecto: "Aprovechamiento de Material Pétreo en el Rio Tehuantepec,
Huazantlan del Rio".

ÍNDICE GENERAL

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	7
I.1. PROYECTO	7
I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO	7
I.1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO	7
I.1.2.1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	7
I.1.2.2. RIESGOS EN EL MUNICIPIO	8
I.1.3. TIEMPO DE VIDA UTIL DEL PROYECTO	11
I.1.4. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL	11
I.2. PROMOVENTE	11
I.2.1. NOMBRE O RAZON SOCIAL	11
I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE	11
I.2.3. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL	11
I.2.4. DIRECCION DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OIR NOTIFICACIONES	11
I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	11
I.3.1. NOMBRE O RAZON SOCIAL	11
I.3.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTE O CURP	11
I.3.3. NOMBRE DEL RESPONSABLE TECNICO DEL ESTUDIO	11
I.3.4. DIRECCION DEL RESPONSABLE TECNICO DEL PREDIO	12
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	13
II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	13
II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO	13
II.1.2. SELECCIÓN DEL SITIO	14
II.1.3. UBICACIÓN FISICA DEL PROYECTO Y PLANO DE LOCALIZACIÓN	14
II.1.4. INVERSIÓN REQUERIDA	16
II.1.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO	16
II.1.6. USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS	16
II.1.7. URBANIZACIÓN DEL AREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS	17
II.2. CARACTERISTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	20

II.2.1. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO	20
II.2.2. PREPARACIÓN DEL SITIO	21
II.2.3. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS MINERAS	22
II.2.4. CONSTRUCCION DE OBRAS ASOCIADAS O PROVISIONALES	22
II.2.5. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	22
II.2.6. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO (POST-OPERACIÓN).....	23
II.2.7. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS	23
II.2.8. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS, LIQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMOSFERA	23
II.2.9. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.....	24
II.10. OTRAS FUENTES DE DAÑOS	24
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO	25
Recapitulando	25
III.1. LEGISLACIÓN EN MATERIA AMBIENTAL	26
III.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	26
III.1.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	26
III.1.3. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.....	28
III.1.4. Ley De Aguas Nacionales.....	29
III.1.5. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales	29
III.1.6. Ley General de Cambio Climático	31
III.1.7. Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones.....	31
III.2. PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO.	32
III.2.1. Programa De Ordenamiento Ecológico General Del Territorio.....	33
III.2.2. Programa De Ordenamiento Ecológico Regional Del Territorio Del Estado De Oaxaca.....	36
III.3. NORMAS OFICIALES MEXICANAS	40
III.3.1. NOM-045-SEMARNAT-2006	40
III.3.2. NOM-080-SEMARNAT-1994.....	41
III.4. ÁREAS DE IMPORTANCIA AMBIENTAL.....	41

III.4.1. Aica Istmo De Tehuantepec- Mar Muerto.....	41
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	44
IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA	44
IV.2. SISTEMA AMBIENTAL	45
IV.3. CARACTERIZACIÓN Y ANALISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA).....	47
IV.3.1. ASPECTOS ABIÓTICOS.....	48
IV.3.2. ASPECTOS BIÓTICOS.....	59
V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales	72
V.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTO	72
V.1.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	72
V.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.....	76
V.1.1. INDICADORES DE IMPACTO	76
V.3 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS	86
V.4. CONCLUSIONES.....	88
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	90
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....	90
VI.2 Impactos residuales.....	99
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	100
VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO.....	100
VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental.....	102
ESTRATEGIA 2.- ACTIVIDADES TÉCNICAS EN GABINETE.....	103
ESTRATEGIA 3.- ACTIVIDADES EN CAMPO	103
VII.2.3. Grado de Eficacia	104
VII.2.4. Monto de inversión para aplicar las medidas propuestas	105
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	107
IX. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	109

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.-Localización del proyecto.....	8
Figura 2.-Grado del riesgo identificado por sismo.....	9
Figura 3.-Grado del riesgo identificado por Tsunamis.....	9
Figura 4.-Grado del riesgo identificado por inundaciones.....	10
Figura 5.-Grado de riesgo identificado por Tormentas eléctricas.....	10
Figura 6.-Imagen de localización.....	15
Figura 7.-Fotografías del sitio de interés.....	17
Figura 8.-Fotografías de los alrededores (se observó actividades de pastoreo y terrenos de cultivo).....	17
Figura 9.-Camino existente que conduce al Río Tehuantepec.....	18
Figura 10.-Fotografías del camino de acceso existente.....	19
Figura 11.-Imagen ilustrativa del cribador y separación del material.....	22
Figura 12.-Representación de los ordenamientos aplicables al proyecto.....	25
Figura 13.-Ubicación del proyecto en relación con la UAB NO. 084.....	33
Figura 14.-Ubicación del proyecto en relación con la UAB NO. 001.....	37
Figura 15.-Se muestra la cercanía (aproximadamente 1000 m en línea recta), del proyecto con la Localidad de Huazantlán del Río.....	40
Figura 16.-Ubicación del proyecto en relación con la AICA.....	42
Figura 17.-Influencia directa e indirecta del proyecto.....	45
Figura 18.-Sistema ambiental delimitado para el proyecto.....	47
Figura 19.-Clima presente en el Sistema Ambiental del Proyecto.....	48
Figura 20.-Trayectorias de los eventos ciclónicos más relevantes para el proyecto.....	49
Figura 21.-Fisiografía presente en el Sistema Ambiental.....	51
Figura 22.-Regionalización sísmica de México.....	52
Figura 23.-Fallas y fracturas presentes en el Sistema Ambiental.....	53
Figura 24.-Suelos presentes en el Sistema Ambiental.....	56
Figura 25.-Hidrología superficial del Sistema Ambiental.....	57
Figura 26.-Hidrología subterránea del sistema ambiental.....	59
Figura 27.- Uso de suelo y vegetación presentes en el sistema ambiental.....	62
Figura 28.-Sobreposición del SA vs AID en el escenario.....	100

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.-Coordenadas del polígono general de aprovechamiento.....	7
Tabla 2.-Riesgos identificados.....	8
Tabla 3.-Criterios de selección del sitio del proyecto.....	14
Tabla 4.-Coordenadas del polígono general de aprovechamiento.....	15
Tabla 5.-Coordenadas del tramo de camino existente que conduce al sitio del proyecto...17	
Tabla 6.-Diagrama de Gantt.....	20

Tabla 7.-Estrategias ecológicas vinculadas con el proyecto.....	34
Tabla 8.-Criterios de regulación ecológica vinculadas con el proyecto.....	38
Tabla 9.- Eventos ciclónicos más relevantes para el proyecto.....	49
Tabla 10.-Tipos de suelo presentes en el Sistema Ambiental.....	50
Tabla 11.-Criterios para el análisis de la calidad del paisaje.....	64
Tabla 12.-Resultados de la calidad visual.	65
Tabla 13.-Criterios para el análisis de la fragilidad del paisaje.	66
Tabla 14.-Resultados de la fragilidad del paisaje.	67
Tabla 15.-Criterios para el análisis de la capacidad de absorción visual.	68
Tabla 16.-Resultados de la calidad de absorción del paisaje.....	69
Tabla 17.-Densidad demográfica de las localidades aledañas al proyecto.	69
Tabla 18.-Diagnostico ambiental.....	71
Tabla 19.-Configuración de la matriz de interacciones.....	74
Tabla 20.-Atributos de los impactos ambientales.....	79
Tabla 21.-Categoría de significancia para impactos.	85
Tabla 22.-Resultados de la valorización de impactos.....	90
Tabla 23.-Impactos significativos de naturaleza negativa.....	91
Tabla 24.-Medidas propuestas para la etapa de preparación del sitio.....	92
Tabla 25.-Medidas propuestas para la etapa de operación y mantenimiento.....	94
Tabla 26.-Medidas propuestas para la etapa de post-operación (abandono del sitio).	97
Tabla 27.-Impactos ambientales significativos o relevantes y su tipo de medida.....	101
Tabla 28.-Rangos de umbrales para determinar la eficacia.....	104
Tabla 29.-Calificación Global de la Eficacia del PVA.	104
Tabla 30.-Desglose de costos para aplicar las medidas propuestas.	105

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

I.1. PROYECTO

I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO

Se denomina "Aprovechamiento de Material Pétreo en el Rio Tehuantepec, Huazantlán del Río".

I.1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO

I.1.2.1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se ubica dentro de la Jurisdicción Municipal de San Mateo del Mar (Conforme Resolución definitiva de fecha 21 de enero del 2019 emitido en el Expediente 441/2006, para el Municipio de San Mateo del Mar, estado de Oaxaca).

El municipio de San Mateo del Mar se ubica en la Región del Istmo en el Estado de Oaxaca. Dentro de sus colindancias están: al norte con Juchitán de Zaragoza y San Pedro Huilotepec; al sur con el Océano Pacífico; al oriente con Salina Cruz y San Pedro Huilotepec; por último, al poniente con la Laguna Inferior.

El área que se pretende trabajar para el aprovechamiento de material pétreo se ubica específicamente en el cauce del Rio Tehuantepec, en las siguientes coordenadas:

Tabla 1.-Coordenadas del polígono general de aprovechamiento.

Vértice	X	Y
1	270986.4125	1794293.4499
2	270930.3713	1794399.5602
3	271063.0092	1794469.6116
4	271119.0503	1794363.5013
Superficie: 18,000.00 m ²		
Coordenadas: UTM Zona: 15 N Banda: Q Datum: WGS84		



Figura 1.-Localización del proyecto.

I.1.2.2. RIESGOS EN EL MUNICIPIO

De acuerdo a la consulta realizada en el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), a través del Atlas Nacional de Riesgos, en el cual se presenta de manera sencilla los grados y/o índices de peligro y vulnerabilidad calculados por el CENAPRED a nivel municipal. Se tienen los siguientes resultados:

Tabla 2.-Riesgos identificados.

Riesgo identificado	Categoría del indicador
Fenómenos geológicos	
Sismos	Valor muy alto
Tsunamis	Valor muy alto
Fenómenos hidrometeorológicos	
Inundaciones	Valor alto
Tormentas eléctricas	Valor alto

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
*APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PETREO EN EL RÍO TEHUANTEPEC, HUAZANTLAN DEL RÍO.

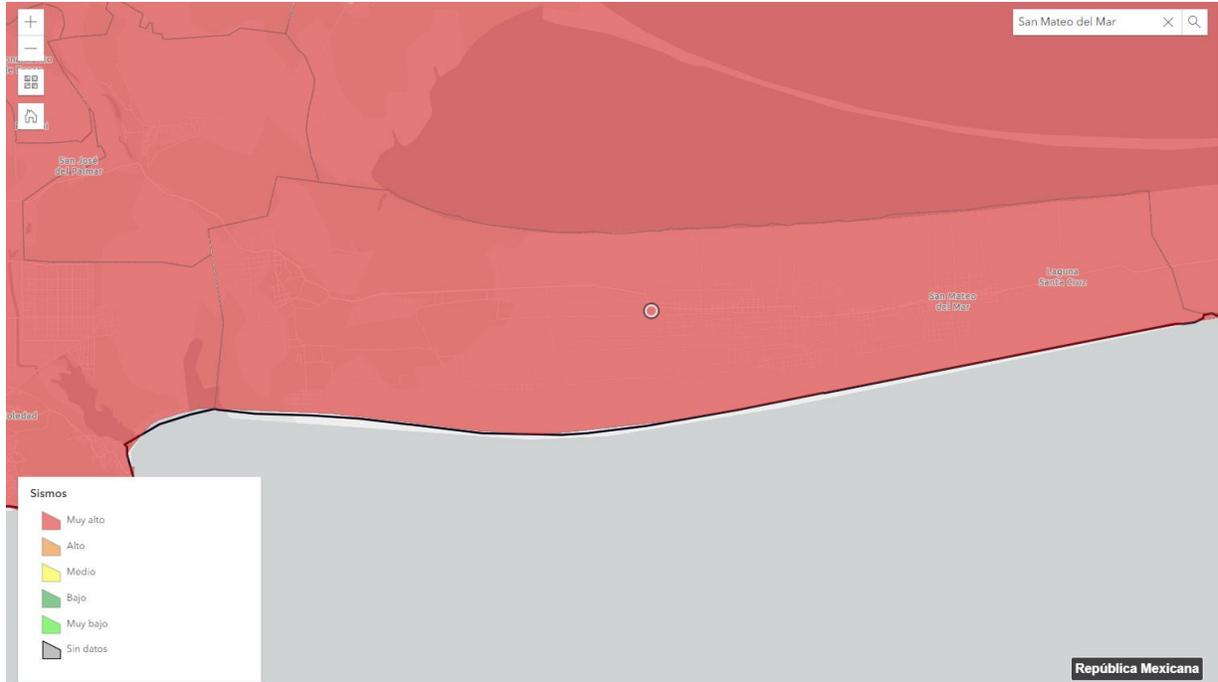


Figura 2.-Grado del riesgo identificado por sismo.

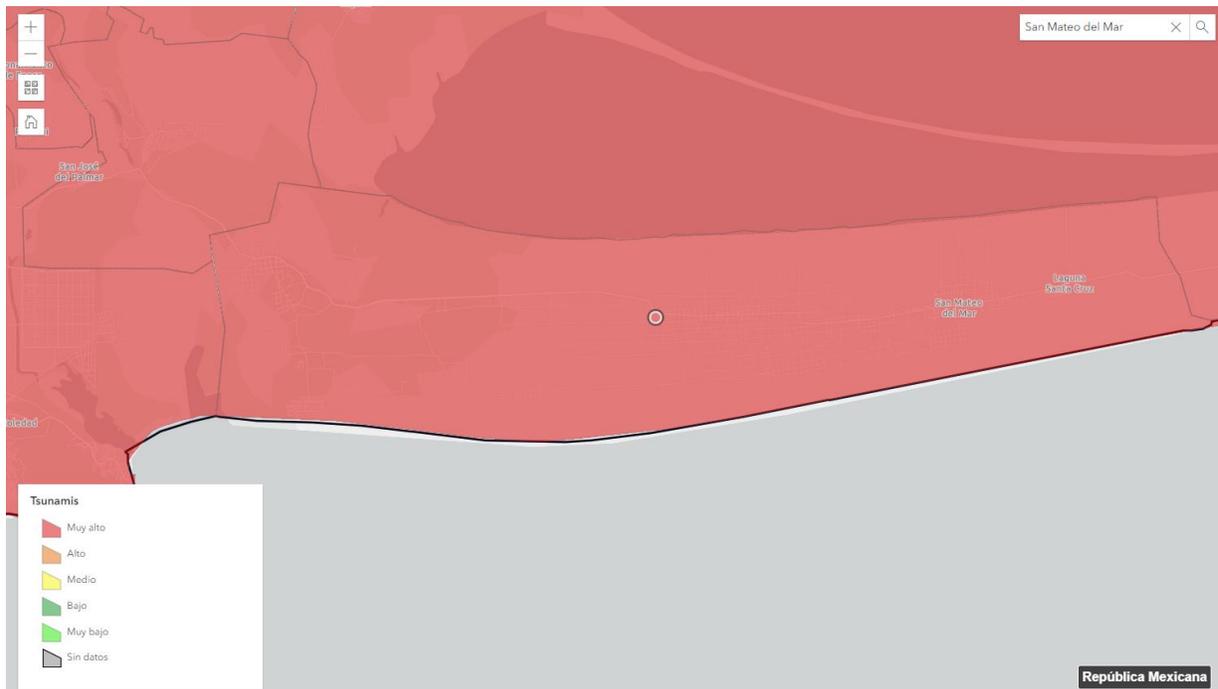


Figura 3.-Grado del riesgo identificado por Tsunamis.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
*APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PETREO EN EL RÍO TEHUANTEPEC, HUAZANTLAN DEL RÍO.

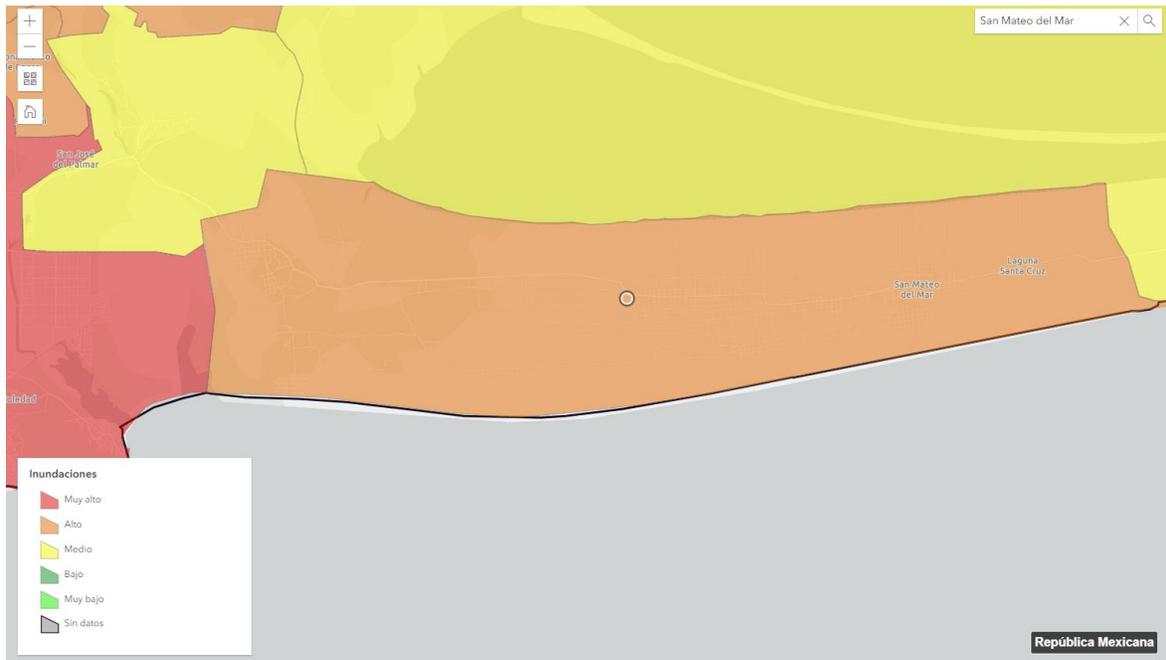


Figura 4.-Grado del riesgo identificado por inundaciones.

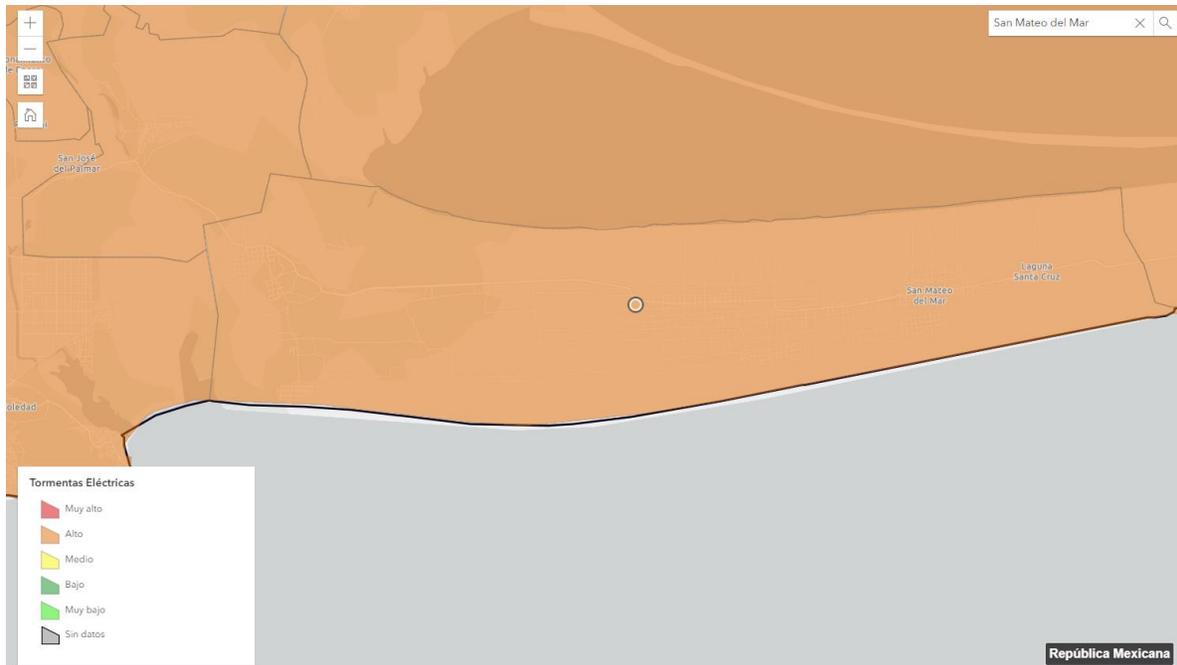


Figura 5.-Grado de riesgo identificado por Tormentas eléctricas.

I.1.3. TIEMPO DE VIDA UTIL DEL PROYECTO

Dado que se deberá obtener los permisos correspondientes, se contempla 1 año para la gestión de los tramites y 5 años para la extracción, sumando un total de 6 años. Es de señalar que la extracción se realizará de manera intermitente en los periodos de estiaje que van de noviembre a mayo.

I.1.4. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL

Para efectos del presente tramite se anexa la siguiente documentación:

1. Copia certificada ante notario público de la escritura número 10,828, Volumen 164 de fecha 18 de abril del año 2013.
2. Copia certificada ante notario público del instrumento número 4,460, Volumen 111 de fecha 19 de febrero del año 2023.
3. Copia certificada de la identificación oficial del presidente de la sociedad Mi Wuied Lam, S.C. de R.L. de C.V.
4. Impresión del RFC actualizada de la sociedad Mi Wuied Lam, S.C. de R.L. de C.V.

I.2.PROMOVENTE

I.2.1. NOMBRE O RAZON SOCIAL

Promueve Mi Wuied Lam, S.C. de R.L. de C.V.

Representado por el C. Valentino Bustillo Solís.

I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE

I.2.3. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

C. Valentino Bustillo Solís, con el carácter de Presidente del Consejo de Administración.

I.2.4. DIRECCION DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OIR NOTIFICACIONES

I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.3.1. NOMBRE O RAZON SOCIAL

Gestión Ambiental Omega, S.C.

I.3.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTE O CURP

I.3.3. NOMBRE DEL RESPONSABLE TECNICO DEL ESTUDIO

Ing. Adriana Pascual Canseco, como responsable del estudio de impacto ambiental (Número de Cedula Profesional 9445150).

Q.B. Edith Pilar García Pacheco, como responsable de la vinculación jurídica del proyecto, propuesta de medidas y escenarios del proyecto (Numero de cedula profesional 6468605).

I.Q. Adriana Magdalena Santiago Cruz, como responsable de la descripción biótica y abiótica (Numero de Cedula Profesional 13093376).

I.A. Daniela López Toral, como responsable de la evaluación de impactos ambientales (Numero de Cedula Profesional 12652312).

I.3.4. DIRECCION DEL RESPONSABLE TECNICO DEL PREDIO



Lo testado corresponde al RFC y domicilio, datos personales con Fundamento en el Artículo 116, párrafo primero de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LGTAIP) y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAIP).

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO

El proyecto pretende la extracción de materiales petreos en el cauce del Río Tehuantepec dentro de la jurisdicción municipal de San Mateo del Mar para fines comerciales, principalmente para el abastecimiento de material a las localidades y municipios cercanos a un menor costo.

El proyecto se desarrollará en una superficie total de 18,000.00 m² destinado específicamente para la extracción de material pétreo, el cual cuenta actualmente con un camino de acceso. Por lo que no se considera el establecimiento de alguna zona de almacenamiento de material, ni la construcción o instalación de obras temporales o permanentes.

Durante la vida útil del proyecto, se pretende extraer un volumen anual de 9000 m³. La extracción se llevará a cabo de forma intermitente en los meses de noviembre a mayo, durante los periodos de estiaje en un plazo de 5 años. Los horarios de trabajo serán de 7:00 am a 5:00 pm de lunes a viernes.

El material que se identifica para el aprovechamiento será arena y grava de ½ y 2 pulgadas. Para el proceso de explotación se realizarán cortes con una excavadora de orugas, de acuerdo a niveles determinados, en este caso la profundidad oscilará entre los 50 cm, cuidando estar por arriba del nivel freático. Una vez que se lleve a cabo el cribado del material, con apoyo de la misma maquinaria se procederá a cargar a los camiones de volteo para su venta y uso final.

Expuesto lo anterior, el proyecto se ajusta a los supuestos establecidos en los artículos 28, Fracción X y 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Al Ambiente, y Artículo 5º, Inciso R, Fracción II de su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, que a la letra indican lo siguiente:

Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

X.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo;

Artículo 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los

ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Artículo 5o.- 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:

II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

II.1.2. SELECCIÓN DEL SITIO

Los criterios de selección del sitio del proyecto se señalan a continuación:

Tabla 3.-Criterios de selección del sitio del proyecto.

Criterios	Descripción	Cumplimiento
Técnicos	Disponibilidad de material pétrico en el área.	✓
	Se disminuirá el asolvamiento del cauce del Río Tehuantepec (únicamente en el área del proyecto) y consecuentemente tendrá un beneficio a su sección hidrológica.	✓
Ambientales	Se cuenta con acceso al sitio, por lo que no se requiere la apertura de nuevos caminos de acceso.	✓
	El área no cuenta con vegetación y por ende no se afectará ningún tipo de flora y fauna silvestre.	✓
Socioeconómicos	Generación de ingresos en beneficio de la economía local.	✓
	Comercialización de material a un costo accesible.	✓
	Contratación de mano de obra local durante el desarrollo del proyecto.	✓

A manera de resumen, el sitio seleccionado tiene la disponibilidad de material pétrico que se requiere para su desarrollo, conforme el levantamiento topográfico realizado en el sitio y no requiere la apertura de nuevos caminos para su acceso, tampoco se tendrá afectación de la flora ya que el área propuesta se encuentra desprovisto de vegetación.

II.1.3. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANO DE LOCALIZACIÓN

Tal y como se precisa en el I.1.2 del presente documento, el proyecto pretende desarrollarse en la jurisdicción municipal de San Mateo del Mar.

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de la ubicación del polígono donde se pretende desarrollar la extracción de material pétreo, dichas coordenadas también se presentan en el apartado de anexos en formato Excel y UTM, Datum WGS84, Zona 15, debidamente georreferenciados y ordenados en el sentido de las manecillas del reloj:

Tabla 4.-Coordenadas del polígono general de aprovechamiento.

Vértice	X	Y
1	270986.4125	1794293.4499
2	270930.3713	1794399.5602
3	271063.0092	1794469.6116
4	271119.0503	1794363.5013
Superficie: 18,000.00 m2		
Coordenadas: UTM Zona: 15 N Banda: Q Datum: WGS84		



Figura 6.-Imagen de localización.

En el apartado de anexos se presenta el plano del proyecto.

II.1.4. INVERSIÓN REQUERIDA

La inversión requerida para el desarrollo del proyecto se estima en un importe total de \$450,000.00.

Por otro lado, los costos necesarios para la ejecución de las medidas de prevención y mitigación ambiental se estiman en un importe total de \$171,100.00 (Ciento setenta y un mil, cien pesos 00/100 M.N.).

II.1.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO

La superficie total del proyecto es de 18,000.00 m², sobre el cual se pretende realizar actividades de extracción de material pétreo que reúne las características adecuadas para su aprovechamiento. El volumen de aprovechamiento calculado es de 9000 m³, cuyo tiempo propuesto para su ejecución es de 5 años.

Es importante precisar que, para el desarrollo del proyecto, no será necesario la construcción de obras temporales o permanentes, ni la construcción de nuevos accesos, ya que actualmente se cuenta con un camino de acceso existente y habilitado.

II.1.6. USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS

De conformidad con el Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación, escala 1:250 000, Serie VII (INEGI, 2018), se identificó que el sitio del proyecto tiene un uso de suelo de "SIN VEGETACIÓN APARENTE" el cual considera las áreas en donde no es visible o detectable alguna comunidad vegetal. Se incluyen los eriales, depósitos litorales, bancos de ríos y aquellas áreas donde algún factor ecológico no permite o limita el desarrollo de la cubierta vegetal como falta de suelo, elevado nivel de salinidad o sodicidad y climas extremos (muy fríos o muy áridos).

Con base en lo anterior y en la visita de campo, se pudo corroborar que efectivamente en el área del proyecto no se detecta ninguna comunidad vegetal y que en efecto consisten en bancos de rios, en este caso del Río Tehuantepec. A continuación, se presentan fotografías del sitio de interés y sus alrededores:



Figura 7.-Fotografías del sitio de interés.



Figura 8.-Fotografías de los alrededores (se observó actividades de pastoreo y terrenos de cultivo).

II.1.7. URBANIZACIÓN DEL AREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS

Huazantlan del Rio, es una localidad que cuenta con servicios básicos tales como energía eléctrica, agua potable, drenaje, centro de salud, servicios de telefonía, internet, entre otros.

Actualmente el sitio donde pretende llevarse a cabo el proyecto cuenta únicamente con un camino de acceso existente. A continuación, se presentan las coordenadas de ubicación del tramo que conduce al Rio Tehuantepec:

Tabla 5.-Coordenadas del tramo de camino existente que conduce al sitio del proyecto.

Vértice	X	Y
1	271075.2424	1794340.3646
2	271079.6421	1794342.6883
3	271188.6694	1794290.2993
4	271197.1877	1794279.4456
5	271254.0564	1794262.3787
6	271278.7554	1794243.8608
7	271337.7959	1794238.0590
8	271370.906	1794238.8928
9	271371.0067	1794234.8941
10	271337.6801	1794234.0548
11	271277.1007	1794240.0496
12	271252.2257	1794258.7519
13	271194.8238	1794275.9788

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
*APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PETREO EN EL RÍO TEHUANTEPEC, HUAZANTLAN DEL RÍO.

Vértice	X	Y
14	271186.0976	1794287.0972
Superficie: 1,278.803 m2		
Coordenadas: UTM		
Zona: 15 N		
Banda: Q		
Datum: WGS84		



Figura 9.-Camino existente que conduce al Río Tehuantepec.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
*APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO TEHUANTEPEC, HUAZANTLAN DEL RÍO.



Figura 10.-Fotografías del camino de acceso existente.

Por lo expuesto, se precisa que para la extracción del material pétreo no será indispensable la construcción de nuevos caminos ya que se dispone de una vía de acceso.

Tampoco se requiere en uso de energía eléctrica, ni servicio de sanitarios debido a la cercanía del proyecto con la localidad. Los servicios requeridos, serán únicamente el agua para consumo humano, el cual se abastecerá mediante garrafones de 19 litros así como el combustible para la excavadora y los camiones de volteo, los cuales diariamente serán abastecidos en la gasolinera más cercana.

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

Tal y como se ha señalado, el proyecto consistirá en la extracción de material pétreo en el Río Tehuantepec, dentro de la municipalidad de San Mateo del Mar, para fines comerciales. El área total considerada para el proyecto es 18,000.00 m² y se pretende extraer un volumen anual de 9000 m³. La extracción se llevará a cabo de forma intermitente en los meses de noviembre a mayo, durante los periodos de estiaje en un plazo de 5 años.

El material que se identifica para el aprovechamiento será arena y grava de ½ y 2 pulgadas. Para el proceso de explotación se seleccionará el sitio dentro de la poligonal en donde se observe mayor disponibilidad de material y se realizarán cortes con una excavadora de orugas, de acuerdo a niveles determinados, en este caso la profundidad oscilará entre los 50 cm, cuidando estar por arriba del nivel freático. Una vez que se lleve a cabo el cribado del material, con apoyo de la misma maquinaria se procederá a cargar a los camiones de volteo para su venta y uso final.

Los días y horarios de trabajo será de lunes a viernes, con un horario de atención de 7:00 am a 5:00 pm. Por consiguiente, el personal que ejecutará el aprovechamiento será un total de 7 personas integrantes de la sociedad promovente.

La maquinaria a emplear serán los siguientes: 1 excavadora, 2 volteos y la estación del cribado móvil.

II.2.1. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

Dado que se deberá obtener los permisos correspondientes, se contempla 1 año para la gestión de los trámites y 5 años para la extracción, sumando un total de 6 años. Es de señalar que la extracción se realizará en los periodos de estiaje que van de noviembre a mayo, por lo que, una vez concluido cada periodo, se limpiará el sitio y se retomará actividades en noviembre de cada año. En la tabla siguiente, se presenta el programa de trabajo.

Tabla 6.-Diagrama de Gantt.

Etapas del proyecto	Actividades	Año 1	Año 2 al año 6												
			Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Preparación del sitio	Trámites y permisos.	X													
	Limpieza y acondicionamiento de la vía de acceso.		X	X	X	X	X							X	X

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
*APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTRICO EN EL RÍO TEHUANTEPEC, HUAZANTLAN DEL RÍO.

Etapas del proyecto	Actividades	Año 1	Año 2 al año 6												
			Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
	Delimitación del polígono e instalación de señalamientos.		X	X	X	X	X							X	X
Construcción	En esta etapa no será necesario la construcción de ningún tipo obra temporal o permanente.														
Operación y mantenimiento	Extracción de material pétrico.		X	X	X	X	X							X	X
	Cribado del material.		X	X	X	X	X							X	X
	Carga y acarreo del material para su comercialización.		X	X	X	X	X							X	X
	Mantenimiento de la vía de acceso.		X											X	
	Mantenimiento de maquinaria y camiones tipo volteo.		X											X	
	Mantenimiento de las señalizaciones.		X												
Post-operación (Abandono del sitio)	Retiro de la maquinaria y volteos.														X
	limpieza general de la zona del proyecto.														X

II.2.2. PREPARACIÓN DEL SITIO

Esta etapa integra las siguientes actividades:

- **Tramites y permisos:** Consiste en la integración de los estudios y documentos para la gestión de los tramites aplicables al proyecto.
- **Limpieza y acondicionamiento de la vía de acceso:** Consiste en actividades de acondicionamiento del camino de acceso existente debido al deterioro de lluvias.
- **Delimitación del polígono e instalación de señalamientos:** consiste en la identificación y delimitación del polígono general proyecto mediante estacas, con la finalidad de no intervenir áreas no autorizadas. Durante esta actividad se instalarán letreros preventivos y restrictivos sobre la entrada y salida de maquinaria y vehículos de volteo, así como aquellos que indiquen el adecuado manejo de los residuos y la protección de la flora y fauna.

II.2.3. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS MINERAS

Durante las diferentes etapas del proyecto no será necesario la construcción de obras mineras provisionales o permanentes.

II.2.4. CONSTRUCCION DE OBRAS ASOCIADAS O PROVISIONALES

Durante las diferentes etapas del proyecto no será necesario la construcción de obras asociadas o provisionales.

II.2.5. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

En esta etapa se desarrollarán las siguientes actividades:

- **Extracción de material pétreo:** La extracción del material se llevará a cabo con el apoyo de una excavadora, cuyo cucharón tendrá una capacidad de 1 m³. El material será extraído conforme sea solicitado durante el periodo de estiaje señalado en el cronograma. El material que se pretende aprovechar es arena, grava de ½ y 2 pulgadas.
- **Cribado del material:** Durante la extracción del material, se realizará la separación conforme a lo solicitado en el mismo sitio de trabajo. Esto se llevará a cabo con la ayuda de un cribador móvil el cual será retirado e instalado cuando se requiera. Dicho cribador tendrá una estructura de metal con maya ciclónica con los diámetros requeridos para la separación de la arena y grava.



Figura 11.-Imagen ilustrativa del cribador y separación del material.

- **Carga y acarreo del material para su comercialización:** Una vez separado el material según sus características, con la ayuda de la excavadora se procederá con la carga del material solicitado a los camiones de volteo los cuales tendrán una capacidad de 7 m³. Estos camiones serán cubiertos con lonas para finalmente dirigirse al lugar donde fue requerido el material para su entrega y descarga.
- **Mantenimiento de la vía de acceso:** Esta actividad se llevará a cabo con una periodicidad de 2 veces al año.
- **Mantenimiento de la maquinaria y camiones tipo volteo:** Consistirá en la revisión físico mecánica de la excavadora y de los camiones tipo volteo con una periodicidad

de 2 veces al año o en casos emergentes cuando así se requieran. Dichas actividades se realizarán en talleres mecánicos autorizados.

- **Mantenimiento de las señalizaciones:** Esta actividad se llevará a cabo una vez al año dependiendo del estado de las señalizaciones será determinado su reposición.

II.2.6. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO (POST-OPERACIÓN)

- **Retiro de la maquinaria y volteos:** En el mismo día en que se terminen las actividades de extracción (durante el periodo de estiaje), serán retirados la excavadora, camiones volteo, cribadora móvil y herramientas manuales como picos y palas.
- **limpieza general de la zona del proyecto:** Consistirá en el retiro de todos los elementos que pudieran encontrarse en el polígono del proyecto, asegurándose en todo momento que no se presente ningún tipo de residuos en el área de trabajo.

II.2.7. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS

Se precisa que en la implementación del proyecto no se hará uso de explosivos, esto se debe a que la extracción del material se llevará a cabo con la ayuda de una excavadora.

II.2.8. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA

- **ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO:**

Residuos sólidos urbanos: Consistirán en residuos sólidos que se encuentren en el sitio y que debido al viento y/o las crecidas del río hayan arrastrado.

- **ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO:**

Residuos sólidos urbanos: Se considera la generación de residuos sólidos de tipo doméstico tales como restos de comida y envolturas de plástico. Por lo que se dispondrán de costales para evitar su dispersión y estos serán retirados diariamente del área de trabajo para ser depositados en el sitio de disposición final que la autoridad municipal indique.

Aguas residuales: No se generará este tipo de residuos debido a la cercanía con la población. Los trabajadores harán uso del servicio sanitario ubicado en la localidad.

Residuos peligrosos: No se generará este tipo de residuos, ya que el mantenimiento de la excavadora y camiones de volteo se llevará a cabo en talleres mecánicos autorizados de la localidad.

Emisiones a la atmósfera: Se prevé la generación de emisiones de diversa composición debido al uso de maquinaria y camiones, así como la generación de partículas durante los trabajos de extracción.

- **ETAPA DE ABANDONO:**

No se prevé la generación de ningún tipo de residuos.

II.2.9. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS

En el sitio no se cuenta con infraestructura para el manejo y disposición final de los residuos. Para el manejo y disposición adecuada durante la ejecución de los trabajos se dispondrán de costales, los cuales serán retirados diariamente para disponer finalmente los residuos en el sitio que la autoridad municipal indique.

II.10. OTRAS FUENTES DE DAÑOS

Durante el desarrollo del proyecto no se identifican otras fuentes de daños.

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

RECAPITULANDO

El proyecto se refiere al aprovechamiento de material pétreo (arena y grava de ½ y 2 pulgadas), para fines comerciales, a ejecutarse en cauce del Río Tehuantepec, en un banco delimitado que tendrá una superficie de 18,000.0 m², con un aprovechamiento de 9000.0 m³/anuales a realizar en un lapso de 5 años. Para ello se va a requerir únicamente de un camino de acceso al banco, el proyecto no involucra cambio de uso de suelo en terrenos forestales. Importante resaltar que el sitio propuesto para ejecutar el proyecto pertenece al Municipio de San Mateo del Mar, esto legalmente determinado por el Tribunal Agrario mediante la Resolución definitiva de fecha 21 de enero del 2019 emitido en el Expediente 441/2006, para el Municipio de San Mateo del Mar, estado de Oaxaca.



Figura 12.-Representación de los ordenamientos aplicables al proyecto.

III.1. LEGISLACIÓN EN MATERIA AMBIENTAL

III.1.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

Últimas reformas, en materia de áreas y empresas estratégicas y en materia de inimpugnabilidad de las adiciones o reformas a la Constitución Federal, publicadas en el diario oficial de la federación el 31 de octubre de 2024.

La Constitución Política que establece en su Artículo 4o.- Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

- Vinculación del proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Toda vez que el proyecto se pretende ejecutar en cauce de Río para aprovechar bienes nacionales en este caso material pétreo, donde podría existir sinergia con otras actividades que se desarrollen en la zona cercana al proyecto, es de suma importancia asegurar se ejecute una actividad de respeto, previniendo con ello un deterioro ambiental, en caso de identificarse.

- Forma de cumplimiento del proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

El proyecto se pretende ejecutar en cumplimiento con la ley, para lo cual previo a aprovechar el material pétreo, se obtendrán, todos y cada uno de los permisos en materia ambiental, entre los que destacan: la autorización en materia de impacto ambiental, ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y la concesión para el aprovechamiento de material pétreo ante la Comisión Nacional del Agua. Autorización y concesión que establecerán los términos y condicionantes a que se debe ajustar el proyecto y con ello asegurar una actividad ambientalmente factible.

III.1.2. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

Última reforma publicada en el diario oficial de la federación el 01 de abril de 2024.

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, indica en su ARTICULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los

ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

I. Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos.

II. Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica.

III. Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear.

IV. Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos.

V. Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración.

VI. (DEROGADA, D.O.F. 25 DE FEBRERO DE 2003.

VII. Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.

VIII. Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas.

IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros.

X. Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo.

XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación.

XII. Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas.

XIII. Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.

- Vinculación del proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

De las fracciones enlistadas y en relación con lo descrito en el capítulo II, el proyecto se vincula directamente con la fracción X, ya que se pretende realizar un aprovechamiento de material pétreo en cauce de río.

- Forma de cumplimiento del proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Como bien lo establece el Artículo 28, previo a realizar el proyecto se requerirá la autorización en materia de impacto ambiental ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, motivo por el que se diseña y desarrolla la presente manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular; la cual es presentada ante la autoridad federal competente en la materia.

III.1.3. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE, EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Última reforma publicada en el diario oficial de la federación el 31 de octubre de 2014.

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

Que en su Artículo 5, indica que; quienes pretendan llevar a cabo alguna de las obras o actividades enlistadas, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental. Refiriéndonos específicamente al Inciso R, que indica:

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 XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

- Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Vinculado el proyecto con el inciso R) fracción II, por pretender realizar un aprovechamiento de material pétreo en cauce de río, actividad con fines comerciales.

- Forma de cumplimiento del proyecto con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Como se indicó en el punto III.1.2, previo a realizar el proyecto se requerirá la autorización en materia de impacto ambiental ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, motivo por el que se diseña y desarrolla la presente manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular; la cual es presentada ante la autoridad federal competente en la materia. Y que una vez obtenida la autorización se dará seguimiento y cumplimiento a los términos y condicionantes ahí establecidos.

III.1.4. LEY DE AGUAS NACIONALES

Última reforma publicada en el diario oficial de la federación el 08 de mayo de 2023.

La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

Que específicamente en su Artículo 113 BIS, establece que quedarán al cargo de "la Autoridad del Agua" 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.

- Vinculación del proyecto con la Ley de Aguas Nacionales.

Ya que el proyecto propone un aprovechamiento de material pétreo, considerado como un bien nacional, con un volumen de 9000.0 m³/anuales, durante 5 años.

- Forma de cumplimiento del proyecto con la Ley de Aguas Nacionales.

Una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental, se gestionará ante la Comisión Nacional del Agua, la concesión para aprovechamiento de material pétreo con un volumen de 9000.0 m³/anuales, durante 5 años, o el volumen y periodo que la autoridad ambiental autorice finalmente.

III.1.5. REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES

Última reforma publicada en el diario oficial de la federación el 25 de agosto de 2014.

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales. Cuando en el mismo se expresen los vocablos "Ley", "Reglamento", "La Comisión" y "Registro", se entenderá que se refiere a la Ley de Aguas Nacionales, al presente

Reglamento, a la Comisión Nacional del Agua y al Registro Público de Derechos de Agua, respectivamente.

Que respecto a las concesiones sobre material pétreo se establece lo siguiente:

Artículo 175.- La preferencia en el otorgamiento de las concesiones a que se refiere el último párrafo del artículo 118 de la "Ley", para la explotación, uso o aprovechamiento de la zona federal a cargo de "La Comisión", no comprenderá el cauce, el vaso, ni los materiales de construcción.

Artículo 176.- La extracción de materiales pétreos sólo se podrá concesionar en los cauces y vasos, siempre y cuando no se afecten las zonas de protección o seguridad de los mismos. "La Comisión" no expedirá concesiones para la explotación de materiales pétreos de las riberas o zonas federales de los cauces y vasos de propiedad nacional.

Para el otorgamiento de concesiones para la extracción de materiales en cauces o vasos, se estará a lo siguiente:

- I. En el caso de cauces cuyas características hidráulicas impidan la extracción de los materiales desde una de las márgenes, el concesionario deberá emplear procedimientos mecánicos que no afecten el libre flujo de la corriente;
- II. En el caso de corrientes intermitentes, la extracción no deberá modificar en forma perjudicial la sección hidráulica natural, ni afectar los márgenes, la zona federal o la zona de protección, y
- III. Los concesionarios para la extracción de materiales pétreos deberán recuperar los bancos de acuerdo con las condiciones ambientales y de paisaje de la zona donde se localicen, para lo cual deberán devolver al sitio los materiales resultados del despalme y, en su caso, el producto de excavaciones, mediante nivelaciones o cortes que faciliten la revegetación, de acuerdo con las normas que al efecto emita "La Comisión".

Las concesiones para la extracción de materiales pétreos podrán ser objeto de concurso, de acuerdo a las bases que para tal efecto se publiquen, en las cuales se considerará la explotación racional de los materiales y la mejoría de las condiciones hidráulicas del tramo concesionado.

Las concesiones se podrán otorgar por volumen o por el periodo de extracción solicitado.

- Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

Como se ha indicado, el proyecto propone un aprovechamiento de material pétreo, considerado como un bien nacional, con un volumen de 9000.0 m³/anuales, durante 5 años.

- Forma de cumplimiento del proyecto con el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

Se reitera, una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental, se gestionará ante la Comisión Nacional del Agua, la concesión para aprovechamiento de material pétrico con el volumen que se autorice, cumpliendo con todos y cada uno de los requisitos, sobre todo con el estudio topográfico, hidrología e hidráulica del Río.

III.1.6. LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO

Última reforma publicada en el diario oficial de la federación el 01 de abril del 2024.

La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Ley que indica de las atribuciones en su Artículo 5°. La federación, las entidades federativas y los municipios ejercerán sus atribuciones para la mitigación y adaptación al cambio climático, de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta ley y en los demás ordenamientos legales aplicables.

Artículo 87. La Secretaría, deberá integrar y hacer público de forma agregada el Registro de emisiones generadas por las fuentes fijas y móviles de emisiones que se identifiquen como sujetas a reporte.

Artículo 88. Las personas físicas y morales responsables de las fuentes sujetas a reporte están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios sobre sus emisiones directas e indirectas para la integración del Registro.

- Vinculación del proyecto con la Ley General de Cambio Climático.

De lo integrado en el capítulo II, de la presente manifestación de impacto ambiental, se puede identificar que la única fuente de emisiones de gases efecto invernadero es de tipo móvil, por el uso una excavadora y 2 volteos. Las cuales utilizan como combustible el diésel que como producto de su combustión emiten gases efecto invernadero (GEIS).

Forma de cumplimiento del proyecto con la Ley General de Cambio Climático.

El promovente como persona moral, está obligada a proporcionar información sobre la generación de GEIS del proyecto, los cuales se presentan a continuación:

El proyecto identifica una generación de fuente móvil, con un consumo de combustible estimado de diésel de 9000.0 m³/anuales, sin embargo, una vez el proyecto entre en operación se tendrá el dato real y se podrán calcular los GEIS realmente generados.

III.1.7. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO EN MATERIA DEL REGISTRO NACIONAL DE EMISIONES

Publicado en el diario oficial de la federación el 28 de octubre de 2014.

El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto reglamentar la Ley en lo que se refiere al Registro Nacional de Emisiones; su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras Dependencias del Ejecutivo Federal.

El Reglamento en su Artículo 3, señala los sectores y subsectores en los que se agrupan los Establecimientos Sujetos a Reporte, ubicándose el proyecto en:

VI. Sector Comercio y Servicios: a. Subsector construcción;

Artículo 4. Las actividades que se considerarán como Establecimientos Sujetos a Reporte agrupadas dentro de los sectores y subsectores señalados en el artículo anterior y donde se ha ubicado al proyecto es:

VI. Sector Comercio y Servicios: a. Subsector construcción:

a.10. Otros trabajos especializados para la construcción.

Ahora bien, en su Artículo 6 indica:

Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo, fracción II de la Ley, el umbral a partir del cual los Establecimientos Sujetos a Reporte, identificados conforme a los artículos 3 y 4 del presente Reglamento, deben presentar la información de sus Emisiones Directas o Indirectas, será el que resulte de la suma anual de dichas Emisiones, siempre que tal resultado sea igual o superior a 25,000 Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalente.

- Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones.

Con relación a lo señalado en el Artículo 3 y 4, se ha determinado el sector y subsector donde se ubica el proyecto, por sus características y dimensiones, en:

VI. Sector Comercio y Servicios: a. Subsector construcción:

a.10. Otros trabajos especializados para la construcción.

Ya que se pretende aprovechar material pétreo, para posterior venta a público en general. Material de construcción, utilizado en obras tanto privadas como públicas.

- Forma de cumplimiento del proyecto con el Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones.

El proyecto identifica una generación de fuente móvil, con un consumo de combustible estimado de diésel de 9000.0 m³/anuales, sin embargo, una vez el proyecto entre en operación se tendrá el dato real y se podrán calcular los GEIS realmente generados.

III.2. PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO.

Existen 2 planes que regulan el sitio donde se pretende ejecutar el proyecto, en materia de ordenamiento ecológico, uno es general y el otro regional.

III.2.1. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO

Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, publicado en el diario oficial de la federación el 7 de septiembre de 2012.

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

- Vinculación del proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

El sitio propuesto para ejecutar el proyecto se ubica territorialmente dentro de la región ecológica 18.23 Llanuras del Istmo, dentro de la unidad ambiental biofísica No. 084.

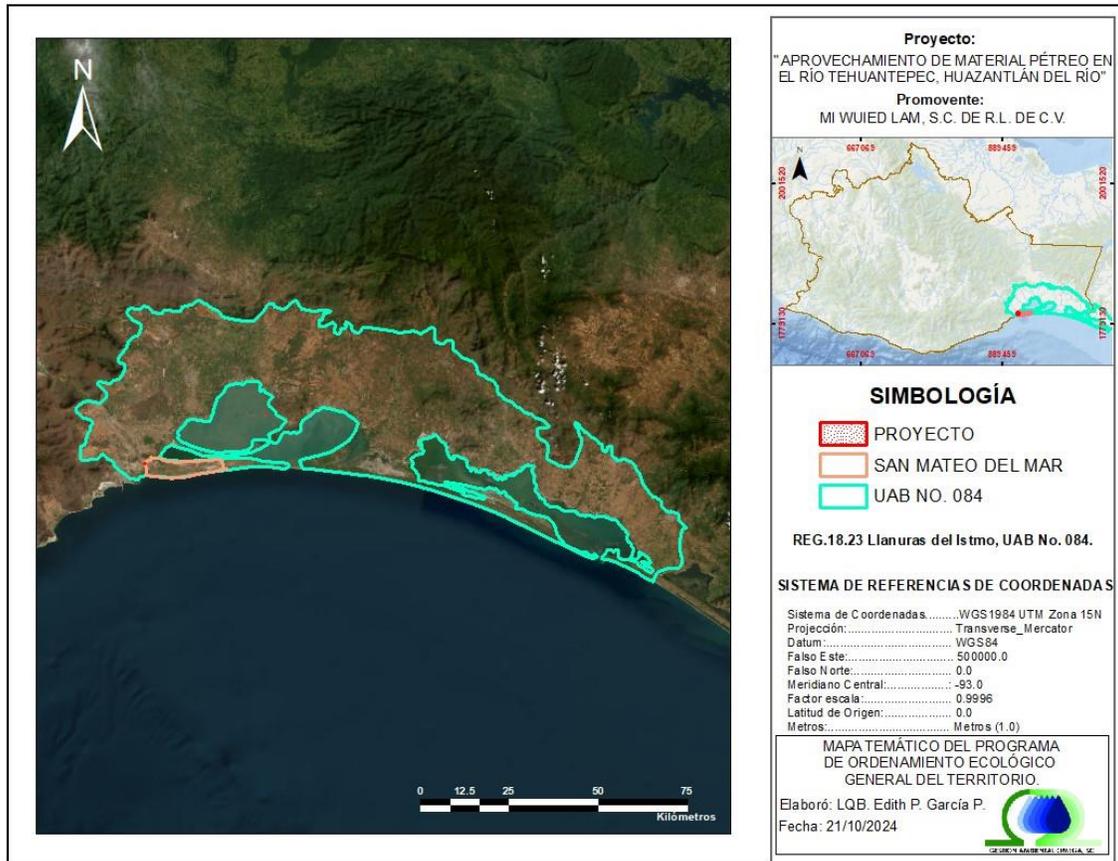


Figura 13.-Ubicación del proyecto en relación con la UAB NO. 084.

- Forma de cumplimiento del proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Con la política ambiental: Restauración y Aprovechamiento Sustentable

En efecto el proyecto realizará un aprovechamiento de material pétreo, este deberá ser sustentable para alinearse a la política ambiental que integra esta UAB No. 084. La manera de ser un proyecto sustentable será previa a su ejecución obtener la concesión ante la Comisión Nacional del Agua, dependencia de gobierno federal que, con base en el estudio topográfico, la hidrología y la hidráulica del banco propuesto, determinará su viabilidad técnica en cuanto a las existencias y formas propuestas para su aprovechamiento. Una vez obtenida la concesión se efectuarán los pagos correspondientes por el volumen autorizado.

Con los usos permitidos y compatibles:

- Reactores de desarrollo. - Ganadería-Industria
- Coadyuvantes del desarrollo. - Desarrollo Social
- Asociados del desarrollo. - Agricultura - Turismo
- Otros sectores de interés. - CFE- Minería- SCT

Como se observa la actividad a que se refiere el presente estudio no figura tal cual, en los usos enlistados, pero tampoco está prohibida la actividad, por lo tanto, se propone en el capítulo VI, una serie de medidas que irán encaminadas a la prevención y mitigación sobre los impactos que esa actividad va a generar, con ello se visualiza una compatibilidad el proyecto a ejecutarse en el lugar elegido.

Con las estrategias ecológicas que le son aplicables al proyecto:

Integra 34 estrategias agrupadas en 3 grupos, muchos de los cuales no presentan vinculación con el proyecto, por tanto, han sido excluidas, presentándose solo las que se vinculan directamente con la naturaleza del proyecto y estas se presentan a continuación:

Tabla 7.-Estrategias ecológicas vinculadas con el proyecto.

Estrategias ecológicas	Vinculación con el proyecto	Forma de cumplimiento
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio		
B.- APROVECHAMIENTO SUSTANTABLE		
4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	Se vincula toda vez que el proyecto pretende aprovechar material pétreo.	El proyecto se pretende ejecutar en cumplimiento con la ley, para lo cual previo a aprovechar el material pétreo, se obtendrán, todos y cada uno de los permisos en materia ambiental, entre los que destacan: la autorización en materia de impacto ambiental, ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Estrategias ecológicas	Vinculación con el proyecto	Forma de cumplimiento
		y la concesión para el aprovechamiento de material pétreo ante la Comisión Nacional del Agua. Autorización y concesión que establecerán los términos y condicionantes a que se debe ajustar el proyecto y con ello asegurar una actividad ambientalmente factible.
C.- PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES		
12. Protección de los ecosistemas.	Tal como fue indicado en el capítulo II, el uso de suelo según INEGI establecida es "SIN VEGETACIÓN APARENTE".	Al proponerse el banco de material dentro del cauce del río, no se prevé afectación a la vegetación riparia que se localiza en las orillas del Río Tehuantepec, sin embargo, para reforzar la protección se ejecutaran las siguientes actividades: 1.-Se delimitará el banco de material sin sobrepasar áreas no autorizadas. 2.-A los trabajadores se les dará la instrucción de no afectar ningún tipo de vegetación cercada al proyecto y/o cercanías. 3.-Para acceder al banco se utilizará únicamente el camino de acceso existente.
E.- APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES Y ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE PRODUCCIÓN Y SERVICIOS		
20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo	El proyecto identifica una generación de fuente móvil, con un consumo de combustible estimado de diésel de 9000.0	En su momento se aplicará el: 1.-Programa de mantenimiento a vehículos y maquinaria utilizada. indicado un apartado del mecanismo para cumplir

Estrategias ecológicas	Vinculación con el proyecto	Forma de cumplimiento
las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticas bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.	m ³ /anuales, sin embargo, una vez el proyecto entre en operación se tendrá el dato real y se podrán calcular los GEIS realmente generados.	con las especificaciones de la NOM-045-SEMARNAT-2006. El cual coadyuvara en mantener en óptimas condiciones de operación a la maquinaria que utiliza diésel, y eso minimice su consumo y en consecuencia la generación de gases efecto invernadero.

III.2.2. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE OAXACA

Acuerdo administrativo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Regional del Territorio del Estado de Oaxaca, publicado en el periódico oficial el 27 de febrero de 2016.

El objetivo de proponer un Programa de Ordenamiento Ecológico Regional para el Estado de Oaxaca fue el tener el mayor número de consensos entre los sectores, que reduzca los conflictos ambientales y favorezca el desarrollo sustentable del Estado de Oaxaca, y que incluya las unidades de gestión ambiental (UGAS), los lineamientos ecológicos, las estrategias ecológicas y los criterios de regulación ecológica.

Vinculación del proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca.

El sitio propuesto para ejecutar el proyecto se ubica territorialmente dentro de la unidad de gestión ambiental No. 001.

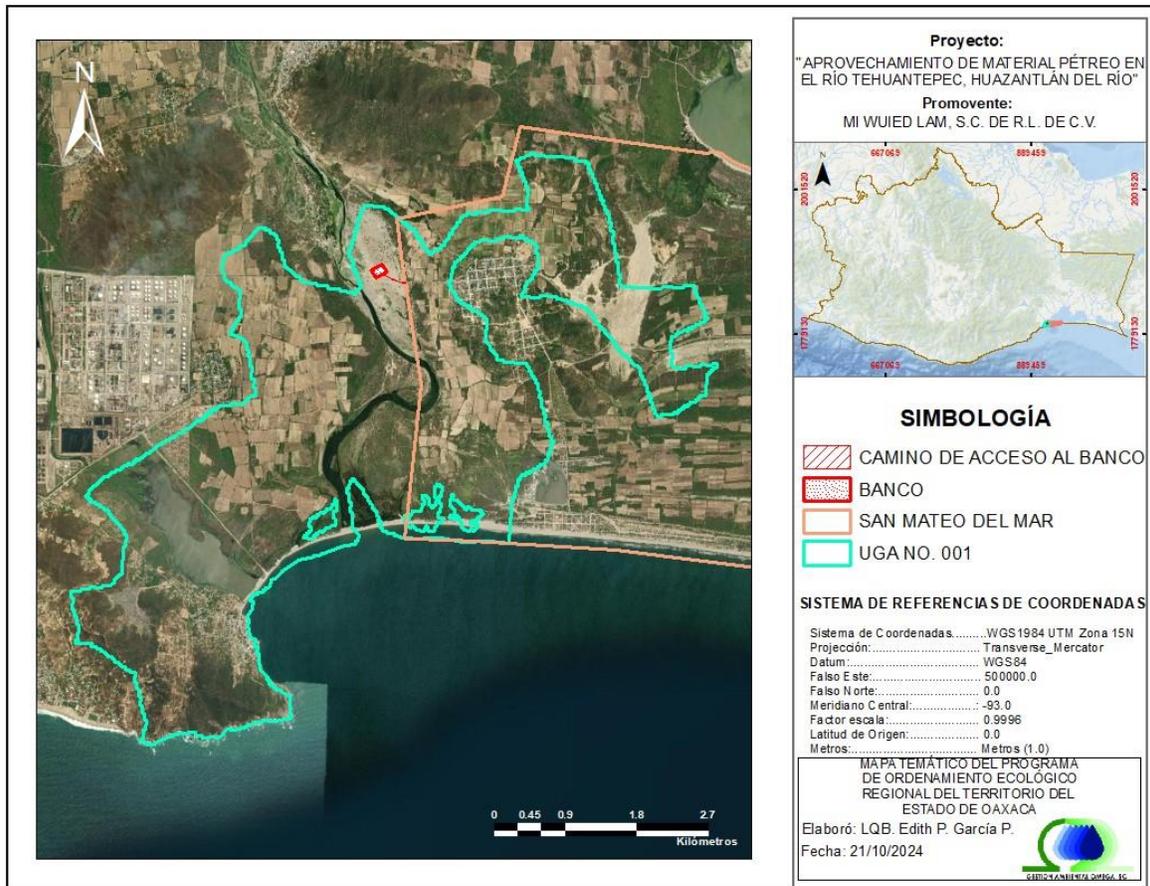


Figura 14.-Ubicación del proyecto en relación con la UAB NO. 001.

- Forma de cumplimiento del proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca.

Con la política ambiental: Aprovechamiento Sustentable

Congruente con la política que integra el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, en efecto el proyecto realizará un aprovechamiento de material pétrico, este deberá ser sustentable para alinearse a la política ambiental que integra la UGA No. 001. La manera de ser un proyecto sustentable será previa a su ejecución obtener la concesión ante la Comisión Nacional del Agua, dependencia de gobierno federal que, con base en el estudio topográfico, la hidrología y la hidráulica del banco propuesto, determinará su viabilidad técnica en cuanto a las existencias y formas propuestas para su aprovechamiento. Una vez obtenida la concesión se efectuarán los pagos correspondientes por el volumen autorizado.

Con los usos permitidos y compatibles:

Uso Recomendado: Agrícola, Acuícola, Ganadero

Uso Condicionado: Industria, Minería, Industria – Energías alternativas, Asentamientos humanos

Uso No recomendado: Apícola, Ecoturismo, Turismo

Sin Aptitud: Forestal

Como se observa la actividad a que se refiere el presente estudio no figura tal cual, en los usos enlistados, pero tampoco está prohibida la actividad, por lo tanto, se propone en el capítulo VI, una serie de medidas que irán encaminadas a la prevención y mitigación sobre los impactos que esa actividad va a generar, con ello se visualiza una compatibilidad el proyecto a ejecutarse en el lugar elegido.

Con las estrategias ecológicas que le son aplicables al proyecto:

Integra 23 criterios de regulación ecológica, no todas presentan vinculación con el proyecto, por tanto, han sido excluidas, presentándose solo las que se vinculan directamente con la naturaleza del proyecto y estas se presentan a continuación:

Tabla 8.-Criterios de regulación ecológica vinculadas con el proyecto.

Clave	Criterios de regulación ecológica	Vinculación con el proyecto	Forma de cumplimiento
C-013	Será indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las previsiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que sujeten la realización de cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas	Se vincula toda vez que el proyecto se pretende realizar en el cauce de río, considerando cierta interacción con la zona riparia (vegetación que crece y se desarrolla a orilla de río).	1.-Se delimitará el banco de material sin sobrepasar áreas no autorizadas. 2.-A los trabajadores se les dará la instrucción de no afectar ningún tipo de vegetación cercada al proyecto y/o cercanías. 3.-Para acceder al banco se utilizará únicamente el camino de acceso existente.
C-014	Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.	Se vincula toda vez que el proyecto se pretende realizar en el cauce de río.	Con el fin de que el proyecto se ejecute en cauce del río Tehuantepec y se respeten los márgenes izquierdo y derecho del río, se ha elaborado un estudio topográfico del banco propuesto, con ello se

Clave	Criterios de regulación ecológica	Vinculación con el proyecto	Forma de cumplimiento
			asegura la no modificación del cauce del río.
C-015	Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menor de 50 m	Se vincula toda vez que el proyecto se pretende realizar en el cauce de río, considerando cierta interacción con la zona riparia.	1.-Se delimitará el banco de material sin sobrepasar áreas no autorizadas. 2.-A los trabajadores se les dará la instrucción de no afectar ningún tipo de vegetación cercada al proyecto y/o cercanías. 3.-Para acceder al banco se utilizará únicamente el camino de acceso existente.
C-025	Se deberá tratar el agua residual de todas las localidades con más de 2500 habitantes de acuerdo con el censo de población actual, mientras que, en las localidades con población menor a esta cifra, se buscará la incorporación de infraestructura adecuada para el correcto manejo de dichas aguas.	La única fuente de agua residual a generar es, por las necesidades fisiológicas de los trabajadores, sin embargo; como se indica en el Capítulo II, no abra servicio sanitario en el sitio, debido a la cercanía del proyecto con la localidad de Huazantlán del Río. Véase la Figura 4.	Se dará indicación de manera estricta que, para el uso sanitario se acuda a la Localidad de Huazantlán del Río.



Figura 15.-Se muestra la cercanía (aproximadamente 1000 m en línea recta), del proyecto con la Localidad de Huazantlán del Río.

III.3. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Las Normas Oficiales Mexicanas son regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las dependencias competentes, que tienen como finalidad establecer las características que deben reunir los procesos o servicios cuando estos puedan constituir un riesgo para la seguridad de las personas o dañar la salud humana; así como aquellas relativas a terminología y las que se refieran a su cumplimiento y aplicación. Las aplicables al proyecto en materia ambiental, son las siguientes:

III.3.1. NOM-045-SEMARNAT-2006

Protección Ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición

- Vinculación del proyecto con la NOM-045-SEMARNAT-2006.

Por las actividades proyectadas, indicadas en el capítulo 2, el uso de maquinaria pesada como lo es: 1 excavadora y 2 camiones tipo volteo.

Maquinaria pesada que utiliza diésel como combustible, durante la etapa operativa.

- Forma de cumplimiento del proyecto con la NOM-045-SEMARNAT-2006.

Se planea el diseño y ejecución de un programa de mantenimiento a maquinaria pesada, el cual integrará: una bitácora de mantenimiento, donde se registrará la periodicidad del mantenimiento aplicado, los desperfectos, el responsable, entre otros datos. La planeación del mantenimiento tiene como finalidad el contar con maquinaria óptima para los trabajos operativos.

III.3.2. NOM-080-SEMARNAT-1994

Que establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclo motorizados en circulación, y su método de medición.

- Vinculación del proyecto con la NOM-080-SEMARNAT-1994.

Por las actividades proyectadas, se ha identificado como única fuente de ruido la generada por la maquinaria pesada, en este caso será: 1 excavadora y 2 camiones tipo volteo durante su operación.

- Forma de cumplimiento del proyecto con la NOM-080-SEMARNAT-1994.

Se visualiza que la propuesta de diseñar y ejecutar el programa de mantenimiento a maquinaria pesada, indicado en el punto que antecede, coadyuve en la minimización de ruidos extremos, así mismo se pretende registrar el nivel de decibeles normados para este tipo de maquinaria que oscila de los 99 db como máximo para operar.

III.4. ÁREAS DE IMPORTANCIA AMBIENTAL

Se ha identificado un AICA (área de importancia para la conservación de las aves) que cubre el lugar donde se propone llevar a cabo el proyecto. Las AICAs surgen de un programa de Birdlife Internacional, el cual busca identificar este tipo de áreas en todo el mundo. Mediante criterios como la amenaza que sufren las especies de aves, lo restringido de sus distribuciones y la cantidad de aves que se pueden congregarse en un solo sitio.

III.4.1. AICA ISTMO DE TEHUANTEPEC- MAR MUERTO

Descripción:

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 rebordearla en su extremo Occidental para tener el área su límite sudoriental en el Este de Puerto Arista. En área que cubre este polígono incluye a 33 municipios o parte de ellos.

Vegetación:

La flora está representada principalmente por la comunidad de mangle negro o madrejal (*Avicennia germinans*) y mangle rojo (*Rhizophora mangle*), con árboles con alturas variables de 4 a 30 metros, hay un estrato herbáceo dominado por *Batis marítima* y *Sporobolus* sp. En algunos lugares forma una franja angosta de 5 a 20 metros de ancho con raíces y zancos de 1 a 3 metros como en los sitios cercanos a Paredón. La segunda comunidad está formada por *Avicennia germinans* y otras especies asociadas. También se encuentran otros tipos de asociaciones vegetales como Manglar, Pastizal halófilo, Pastizal inducido, Selva baja caducifolia, Laguna Costera y Esteros.

Datos sobresalientes:

- ❖ Especies: 174
- ❖ Superficie: 870212
- ❖ Categoría 1999: sin categoría
- ❖ Categoría Birdlife 2007: A1, A2, A3, A4i, A4ii, A4iv

- Vinculación del proyecto con la AICA Istmo de Tehuantepec- Mar Muerto.

El sitio propuesto para ejecutar el proyecto se ubica territorialmente dentro de la AICA Istmo De Tehuantepec- Mar Muerto, véase la siguiente Figura:



Figura 16.-Ubicación del proyecto en relación con la AICA.

- Forma de cumplimiento del proyecto con la AICA Istmo de Tehuantepec- Mar Muerto.

Toda vez que el proyecto ha presentado en su capítulo IV, las existencias de aves que se presentan en el lugar, las cuales, según investigación en Naturalista en la búsqueda por municipio, para San Mateo del Mar se identifican 16 especies de fauna, específicamente para el grupo de aves con 12 especies, sobre las cuales no se prevé alguna afectación, las actividades son puntuales, sin modificar el entorno de ninguna fauna de la vida silvestre, ni mucho menos las aves.

Se concluye este capítulo señalando que, a la fecha no existe un plan y/o programa de desarrollo urbano municipal del año 2024 vigente. El último avalado es del trienio 2020-2022. Importante es destacar que el sitio propuesto para ejecutar el proyecto no se encuentra en alguna área natural protegida ni federal, ni estatal ni municipal.

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Un inventario ambiental es una herramienta fundamental en la evaluación y gestión de impactos ambientales de un proyecto. Consistente en la recopilación sistemática y detallada de información sobre los recursos naturales, condiciones ambientales y aspectos socioeconómicos de un área específica afectada por el proyecto. Este inventario es fundamental para comprender el estado actual del medio ambiente y como el proyecto podría afectarlo. Un inventario ambiental es una herramienta esencial para el desarrollo sostenible de un proyecto. Permite comprender el entorno del proyecto, identificar y evaluar los impactos ambientales potenciales y proponer medidas para mitigarlos.

IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

El área de influencia de un proyecto se define como el espacio geográfico donde las actividades y componentes propios del proyecto tienen ciertos impactos ambientales y sociales. El área se define de acuerdo al impacto potencial del proyecto, sobre esa base se diseñan las principales medidas para minimizar, corregir o compensar los impactos ambientales antes mencionados.

Al mencionar el área de influencia directa, nos referimos al espacio donde se ubican los componentes del proyecto y las áreas donde las actividades inciden directamente (ambientalmente y social). Está relacionado con las actividades de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto y su infraestructura relacionada. Para evaluarlo se considera el área donde se desarrolla el proyecto, en la cual se estiman los impactos directos o de mayor intensidad al ambiente, la ocurrencia de impactos positivos y negativos.

El área de influencia indirecta se determina de acuerdo con los impactos ambientales y sociales de los componentes. Aquí, el impacto va más allá del espacio físico del proyecto y su infraestructura relacionada, es decir, el sitio fuera del área de los impactos directos, y se extiende al lugar donde se manifiestan estos impactos. Para el proyecto "Aprovechamiento de Material Pétreo en el Río Tehuantepec, Huazantlán del Río", el área de influencia indirecta será a 500 metros alrededor de donde se realizarán las actividades del proyecto.

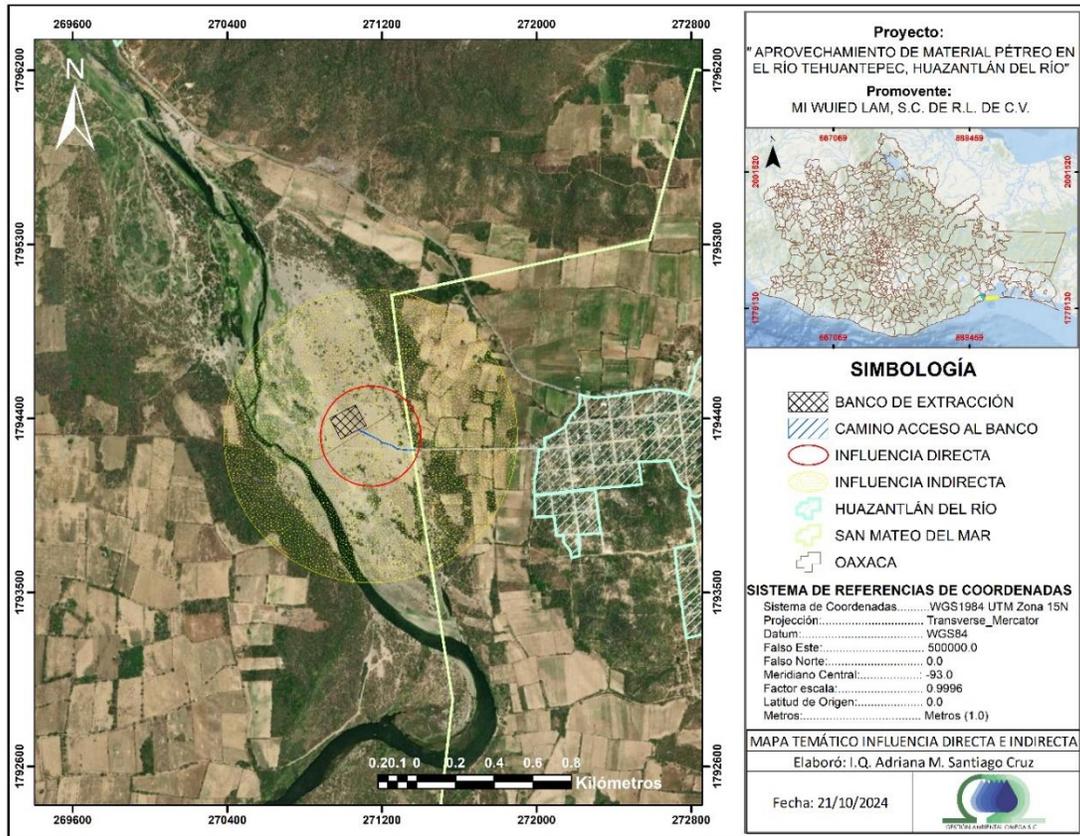


Figura 17.-Influencia directa e indirecta del proyecto.

IV.2. SISTEMA AMBIENTAL

El Sistema Ambiental (SA) definido para el proyecto se estableció a nivel de microcuenca hidrológica, tomando en cuenta los siguientes aspectos:

La microcuenca hidrológica, como unidad geográfica y ambiental caracterizada por el drenaje de un curso de agua, proporciona un marco óptimo para la planificación, ejecución y evaluación de proyectos con un enfoque ambiental integral.

La microcuenca permite abordar los desafíos ambientales de forma integrada, considerando las interacciones entre los recursos naturales, las actividades humanas y los procesos ecológicos. Esto facilita identificar las causas subyacentes de los problemas ambientales y diseñar soluciones que sean efectivas y sostenibles.

A continuación, se describen las principales ventajas y beneficios de emplear la microcuenca hidrológica como sistema ambiental para el proyecto:

- La microcuenca es una unidad espacial a escala humana, lo que facilita la participación activa de las comunidades locales en la planificación y ejecución de proyectos. Esto promueve el sentido de pertenencia y corresponsabilidad en la gestión ambiental del territorio.

- Al enfocarse en una unidad geográfica delimitada, se pueden optimizar los recursos disponibles para la implementación de acciones ambientales. Esto permite maximizar los impactos positivos y minimizar los costos asociados a la gestión ambiental.
- La microcuenca es una unidad espacial con límites definidos, lo que facilita el monitoreo y evaluación de los impactos ambientales de los proyectos y las acciones realizadas. Esto permite realizar ajustes y correcciones de manera oportuna para asegurar el éxito de las intervenciones.
- Al abordar los desafíos ambientales de manera integral y considerando las interacciones dentro de la microcuenca, se contribuye a fortalecer la resiliencia del ecosistema frente a factores de estrés como el cambio climático, la deforestación y la contaminación.
- La gestión ambiental basada en la microcuenca hidrológica contribuye a la promoción del desarrollo sostenible en el territorio, equilibrando las necesidades económicas y sociales con la protección del medio ambiente.

Adoptar la microcuenca hidrológica como sistema ambiental para un proyecto representa un importante avance en la gestión ambiental, promoviendo un enfoque más integral, participativo y eficaz para la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales.

La metodología utilizada para la delimitación del SA, fue la siguiente:

Se utilizaron los siguientes insumos:

- Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0 (CEM 3.0) del Estado de Oaxaca, a una resolución de 15 m.
 - Curvas de nivel a 50 metros.
 - Programa ArcGIS 10.3.
 - Suite Arc Map.
 - Herramienta Hydrology.
1. Se corrigieron las imperfecciones existentes en el modelo digital de elevaciones, de tal forma que las celdas en depresión alcanzaran el nivel del terreno de las celdas adyacentes.
 2. Se determinaron las direcciones de flujo utilizando el modelo de flujo de ocho direcciones.
 3. Se determinó la acumulación de flujo en cada celda mediante el número de celdas de aguas arriba que vierten sobre cada una de las celdas inmediatamente aguas abajo de ella.
 4. Se obtuvo la microcuenca hidrográfica, a partir del *raster* generado de acumulación de flujos.

La microcuenca hidrográfica obtenida representa al Sistema Ambiental (SA) para el sitio del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
"APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTRICO EN EL RÍO TEHUANTEPEC, HUAZANTLAN DEL RÍO."

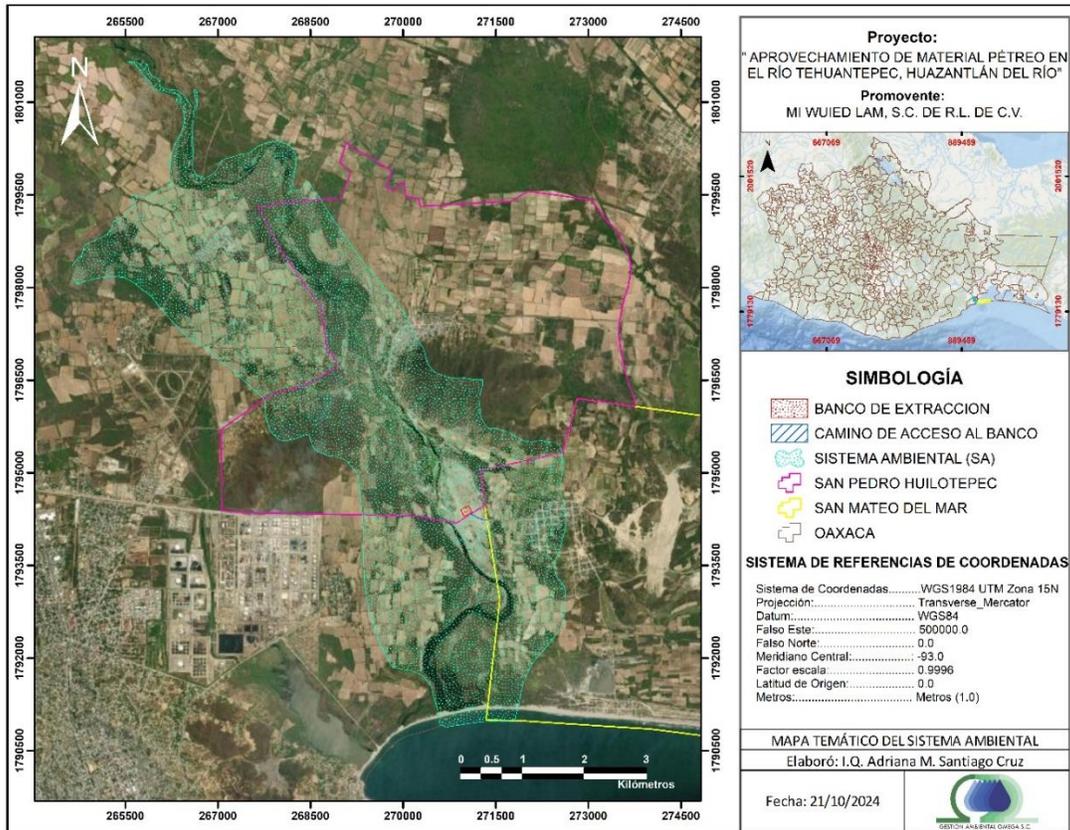


Figura 18.-Sistema ambiental delimitado para el proyecto.

IV.3. CARACTERIZACIÓN Y ANALISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA)

La caracterización y análisis del sistema ambiental son etapas esenciales para obtener una comprensión detallada del entorno natural en una ubicación específica y para evaluar de qué manera un proyecto potencial podría influir en él. Este proceso no solo implica identificar los componentes clave del medio ambiente, como el clima, la geología, la hidrología y la biodiversidad, sino también analizar las interacciones complejas entre estos elementos.

Al comprender mejor el sistema ambiental existente, se pueden anticipar y evaluar los posibles impactos que el proyecto podría tener, tanto positivos como negativos, sobre el medio ambiente y la comunidad local. Además, este análisis proporciona una base sólida para la toma de decisiones informadas en todas las etapas del proyecto, desde la planificación inicial hasta la implementación y el monitoreo continuo.

Además de considerar los aspectos ambientales, es crucial tener en cuenta las dimensiones sociales y culturales del entorno. Esto implica evaluar cómo el proyecto podría afectar a las comunidades locales, sus medios de vida, su acceso a recursos naturales y su patrimonio cultural. La inclusión de estas perspectivas sociales ayuda a garantizar que el proyecto se desarrolle de manera sostenible y equitativa, promoviendo el bienestar tanto del medio ambiente como de las personas que dependen de él.

La caracterización y análisis del sistema ambiental no solo son fundamentales para comprender el estado actual del medio ambiente y los posibles impactos de un proyecto, sino que también proporcionan una base sólida para la toma de decisiones que considera tanto los aspectos ambientales como los sociales, promoviendo un desarrollo más equilibrado y sostenible.

IV.3.1. ASPECTOS ABIÓTICOS

➤ Clima

De acuerdo con la carta de "Climas" de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y al Diccionario de datos de climas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), según el Sistema de Clasificación Climática de Köppen (1936), modificado por Enriqueta García (1964), el tipo de clima presente en el SA es Aw0, correspondiente a cálido, temperatura media del mes más frío mayor de 18°C y temperatura media anual mayor de 18°C, subhúmedo, son aquellos cuyo régimen de lluvias es de verano (cuando el mes de máxima precipitación se presenta dentro del período mayo-octubre, y este mes recibe por lo menos diez veces mayor cantidad de precipitación que el mes más seco del año.), escasas todo el año o de invierno, menos húmedo, cociente de la precipitación entre la temperatura (P/T) menor de 43.2.

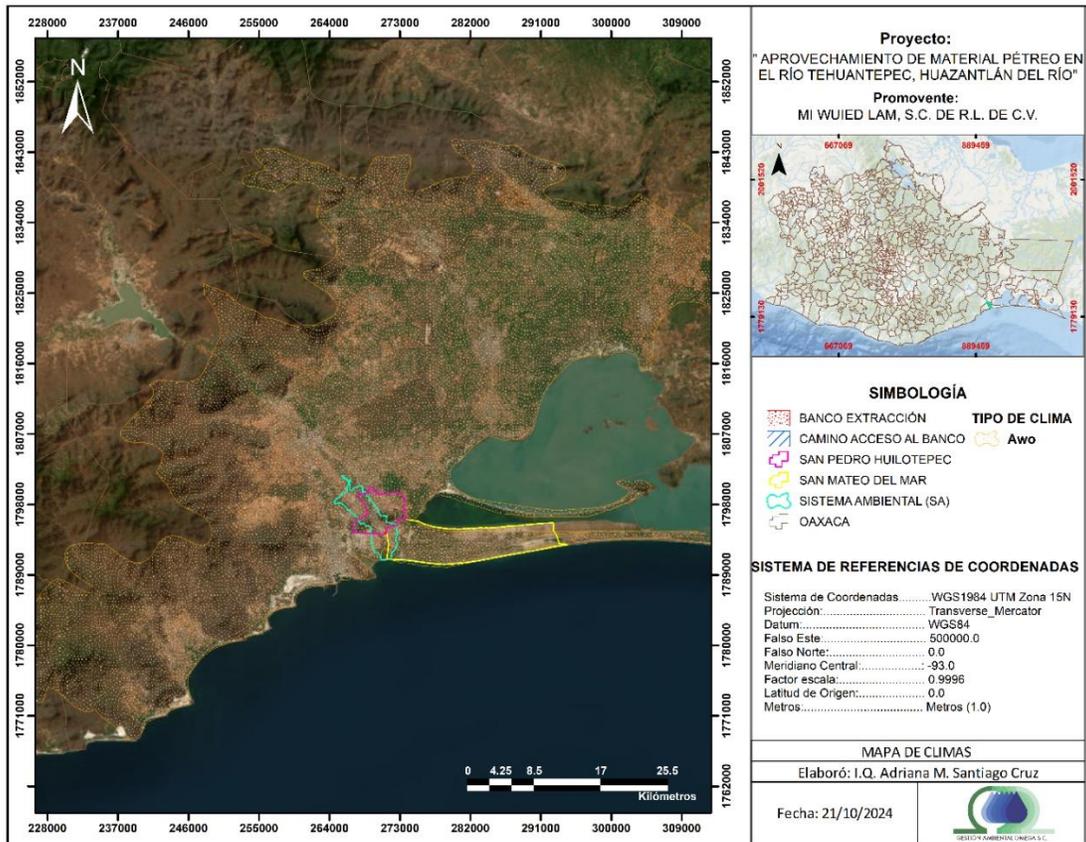


Figura 19.-Clima presente en el Sistema Ambiental del Proyecto.

De acuerdo con la consulta realizada en el programa “Busca Ciclones” del Sistema Nacional de Protección civil, del Centro Nacional de Prevención de Desastres, los ciclones más relevantes para el sitio del proyecto, se muestran a continuación:

Tabla 9.- Eventos ciclónicos más relevantes para el proyecto.

Nombre	Clasificación	Año
S_N	Depresión Tropical	1991
Rick	Huracán 1	1997
Olaf	Tormenta Tropical	1997
Larry	Depresión Tropical	2003
Eleven	Depresión Tropical	2010

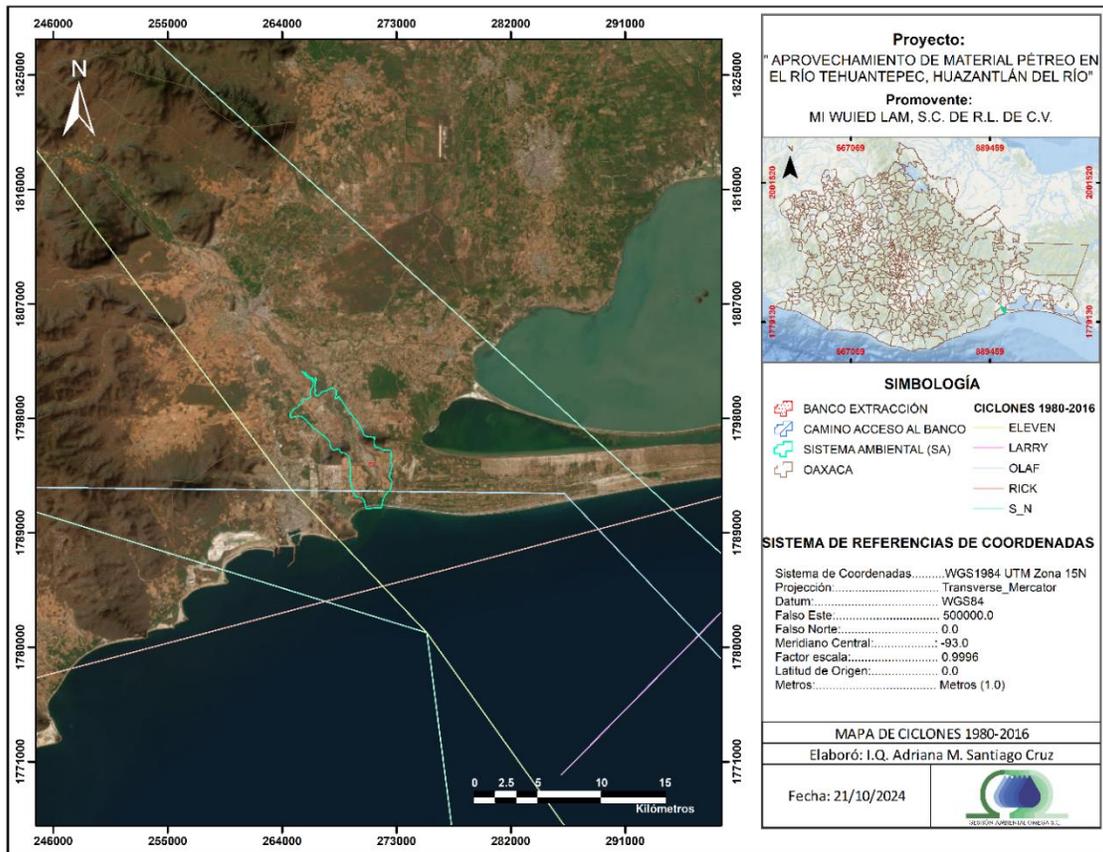


Figura 20.-Trayectorias de los eventos ciclónicos más relevantes para el proyecto.

➤ Geología y geomorfología

De acuerdo al Conjunto de Datos Vectoriales Geológicos. Continuo Nacional. Escala 1:1,000,000 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), los tipos de roca presentes en el Sistema Ambiental del proyecto, se describen en la siguiente tabla:

Tabla 10.-Tipos de suelo presentes en el Sistema Ambiental

Clave	Entidad	CLASE	TIPO	ERA	SISTEMA
H ₂ O	-	-	-	-	-
K(lgia)	Unidad Cronoestratigráfica	Ígnea intrusiva	Ígnea intrusiva ácida	Mesozoico	Cretácico
P(C)	Unidad Cronoestratigráfica	Metamórfica	Cuarcita	Paleozoica	N/D
Q(s)	Suelo	N/A	N/A	Cenozoico	Cuaternario

De acuerdo al Conjunto de Datos Vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional. Escala 1:000,000. Serie I. del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la Provincia Fisiográfica a la que pertenece el sistema ambiental del proyecto es: "Cordillera Centroamericana". La provincia Cordillera Centroamericana abarca los terrenos localizados en el este y sureste, ubicada en su mayor parte en América Central, esta provincia se distingue por tener rocas ígneas intrusivas y depósitos aluviales en la llanura costera.

Esta provincia que inicia en el Istmo de Tehuantepec y se extiende en dirección sureste hasta la Republica de Nicaragua, atravesando los territorios de Guatemala, Honduras y El Salvador, es otro gran batolito ígneo emergido sobre el sitio de subducción de la placa de Cocos. En casi todo Chiapas, el cuerpo intrusivo ígneo está plenamente expuesto, pero a partir del Tacaná, volcán compartido entre México y Guatemala, queda casi todo sepultado por los productos de los numerosos volcanes juveniles de los países centroamericanos.

Dentro del territorio mexicano limita al norte con las provincias Llanura Costera del Golfo Sur (a la altura del Istmo) y sierras de Chiapas y Guatemala, al oeste con la sierra Madre del sur y al sur con el Océano Pacífico. Abarca parte de los estados de Chiapas y Oaxaca, así como una pequeña fracción de Veracruz-Llave.

El clima dominante es cálido húmedo tornándose semicálido hacia el sureste y templado subhúmedo hacia el noroeste. Hay bosque de pino-encino en los terrenos altos y selva alta perennifolia hacia el Pacífico y en las costas, excepto las del noroeste, donde se tiene selva baja caducifolia y sabanas.

La provincia abarca en Oaxaca 12 % de la superficie estatal, a través de partes de la subprovincia Sierras del sur de Chiapas y de la discontinuidad Llanura del Istmo.

La subprovincia fisiográfica "Llanuras del Istmo" inicia al oeste de Santo Domingo Tehuantepec en Oaxaca y se extiende con rumbo sur-sureste hasta Tonalá, Chiapas, tiene una longitud y un ancho máximo aproximados de 185 y 50 km, respectivamente. El origen de esta llanura costera con línea de costa cóncava hacia el Océano Pacífico, se relaciona tanto con el depósito de materiales de Pleistoceno al Reciente, provenientes de las sierras

cercanas, como con procesos de emersión de la zona. Encierra a las lagunas Superior, Inferior y Mar Muerto por medio de barras anchas de bocas estrechas, tiene la particularidad de presentar al norte del Mar Muerto, afloramientos pequeños de rocas ígneas intrusivas, extrusivas y metamórficas.

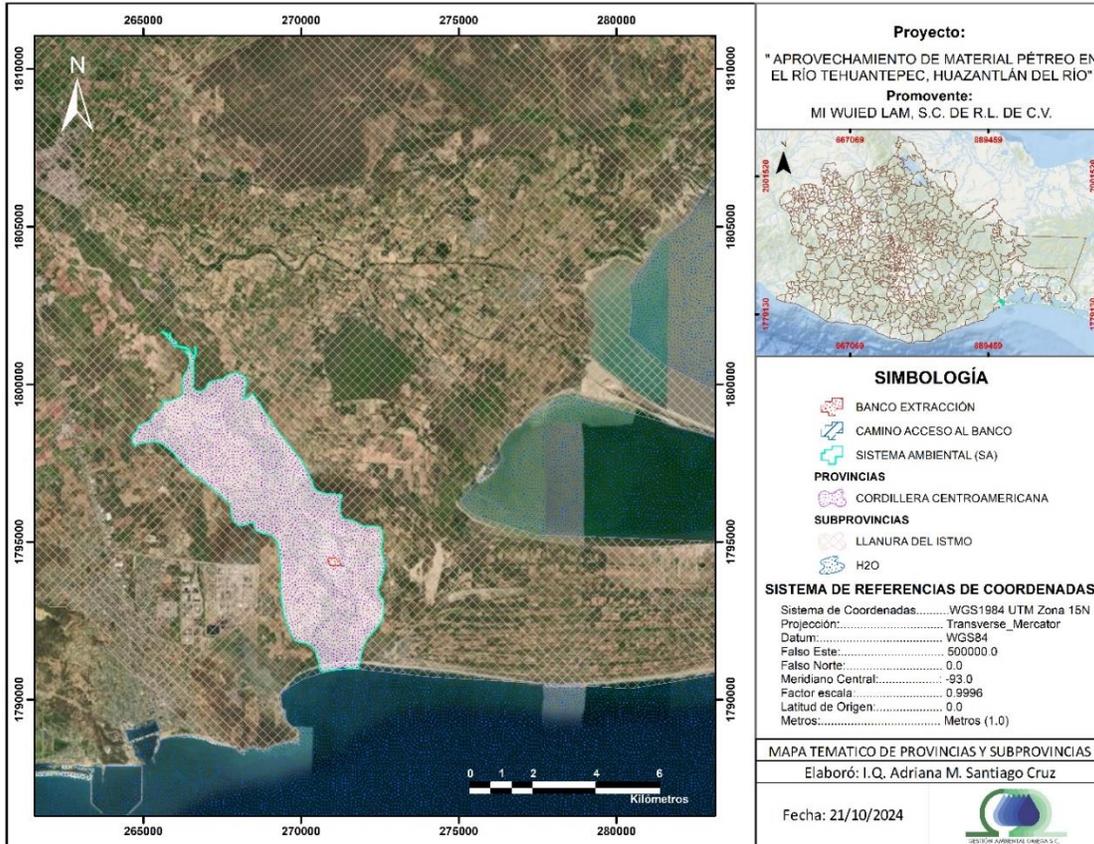


Figura 21.-Fisiografía presente en el Sistema Ambiental.

En cuanto a la sismicidad del área, frente a las costas de Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas, en el Océano Pacífico, la placa de Cocos, compuesta por corteza oceánica, se introduce bajo la placa de Norteamérica, formada principalmente por corteza continental, a lo largo de la Trinchera Mesoamericana y debido a la diferencia de densidades que existe entre ambas, en función del proceso tectónico conocido como subducción. Como resultado de esta interacción mecánica y térmica entre las placas, grandes cantidades de energía se concentran y acumulan durante prolongados y diversos periodos de tiempo, que, al liberarse de manera súbita, a través de una ruptura evidenciada por fallas y/o fracturas en la corteza, generan sismos. Al ubicarse en el litoral del estado de Oaxaca, el territorio sobre el cual se asienta el municipio de San Mateo de Río se encuentra altamente influenciado por dicha actividad tectónica, siendo así clasificado como parte de la región de mayor sismicidad en México, según la clasificación realizada por la Comisión Federal de Electricidad en la región sísmica D. Esta región se caracteriza porque las aceleraciones sísmicas pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad (9.8 m/s²) y porque

el número de epicentros registrados por la red del Servicio Sismológico Nacional (SSN) es mucho mayor con respecto a las zonas A, B y C.

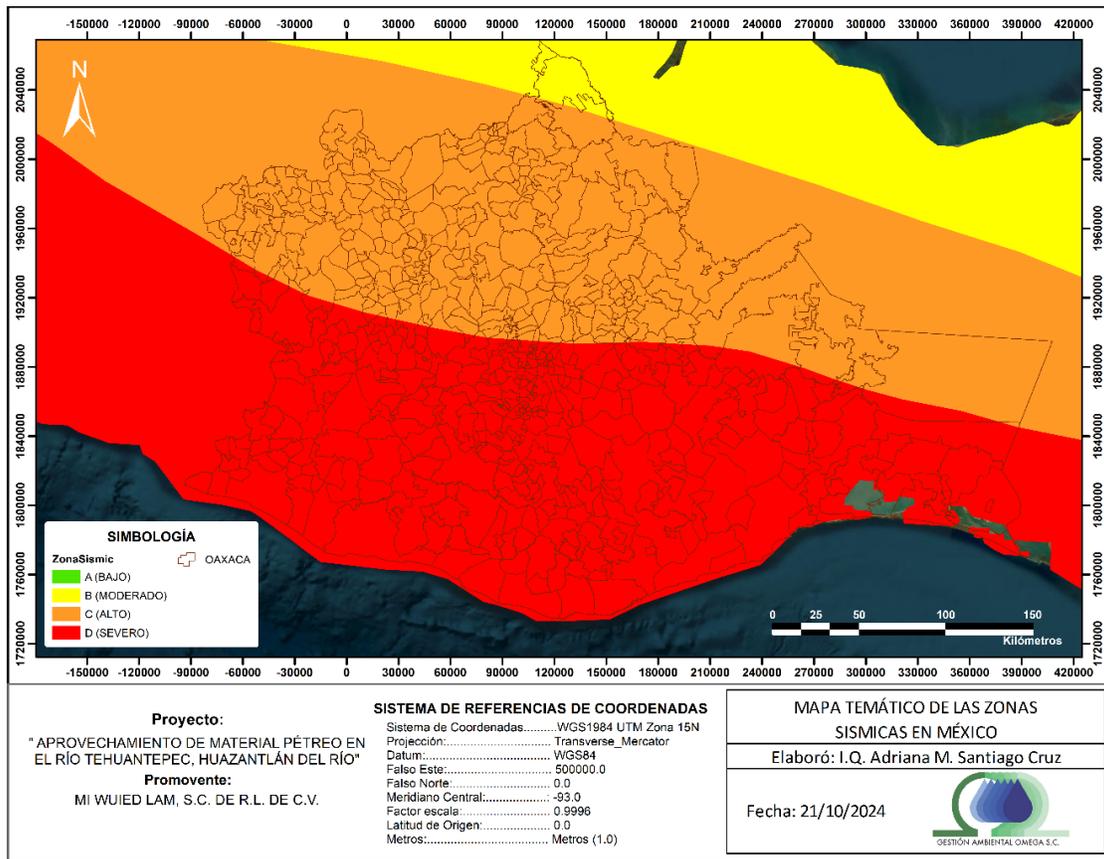


Figura 22.-Regionalización sísmica de México.

En tanto, Conjunto de datos vectoriales geológicos, Escala 1:1 000 000 (Continuo Nacional), Fallas - Fracturas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), dentro del Sistema Ambiental no se identificaron Fallas o Fracturas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
"APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTRICO EN EL RÍO TEHUANTEPEC, HUAZANTLAN DEL RÍO."

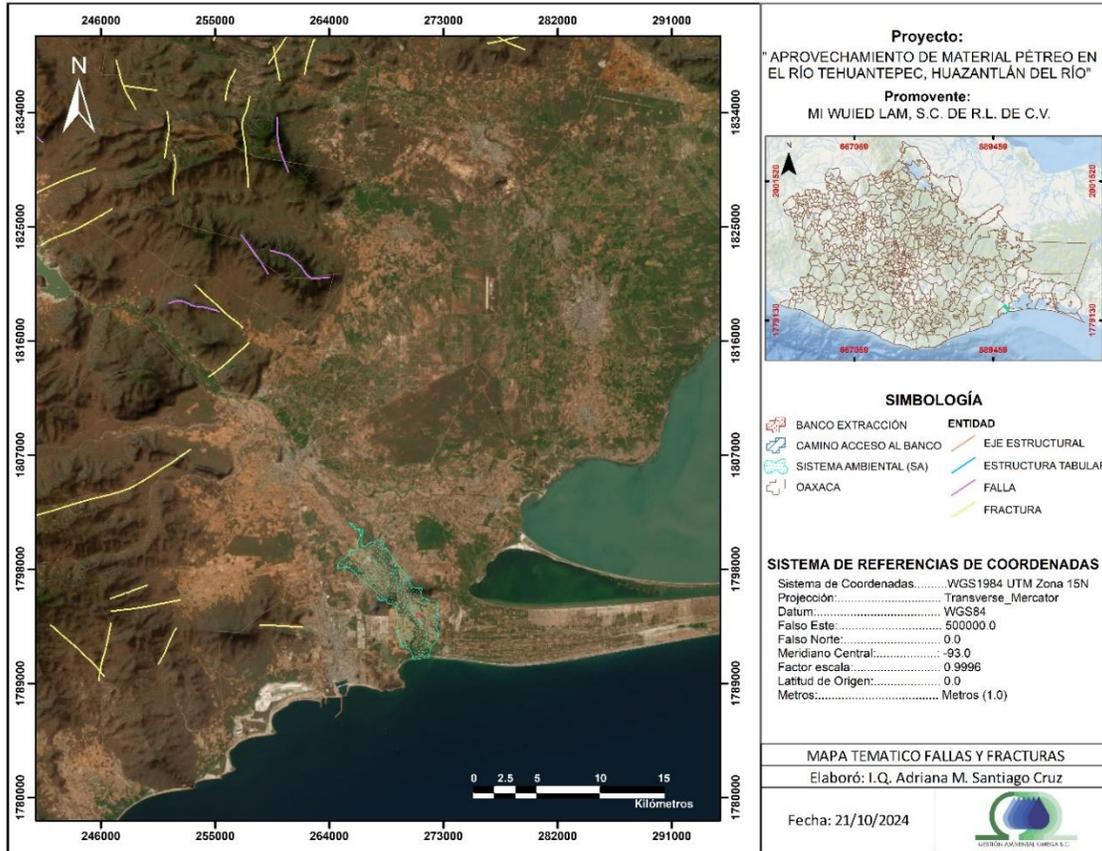


Figura 23.-Fallas y fracturas presentes en el Sistema Ambiental.

➤ Suelos

En cuanto a la edafología, de acuerdo con los Datos Vectoriales Edafológicos. Escala 1: 250, 000 del INEGI, dentro del Sistema Ambiental, el tipo de suelo presenta las claves: Be+Lc/2, I+Re/2 y Zg+Re/3/n, las cuales se describen a continuación:

Be+Lc/2

- Suelo dominante (B): Cambisol, del latín *cambiare*: cambiar. Literalmente, suelo que cambia. Estos suelos son jóvenes, poco desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto en los de zonas áridas. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso. También pertenecen a esta unidad algunos suelos muy delgados que están colocados directamente encima de un tepetate. Son muy abundantes, se destinan a muchos usos y sus rendimientos son variables pues dependen del clima donde se encuentre el suelo. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión.

- Subunidad del suelo dominante: (e): Eútrico, tiene un grado de saturación de 50% o más en los 20-50 cm superficiales y sin presencia significativa de carbonato de calcio.
- Suelo secundario (L): Luvisol, Del latín *lumi*, *lua*: lavar. Literalmente, suelo con acumulación de arcilla. Son suelos que se encuentran en zonas templadas o tropicales lluviosas como los Altos de Chiapas y el extremo sur de la Sierra Madre Occidental, en los estados de Durango y Nayarit, aunque en algunas ocasiones también pueden encontrarse en climas más secos como los Altos de Jalisco o los Valles Centrales de Oaxaca. La vegetación es generalmente de bosque o selva y se caracterizan por tener un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo. Son frecuentemente rojos o amarillentos, aunque también presentan tonos pardos, que no llegan a ser oscuros. Se destinan principalmente a la agricultura con rendimientos moderados.
 - Subunidad del suelo secundario: (c): Crómico, Del griego *kromos*: color. Suelos de color pardo o rojizo, en algunas ocasiones amarillento. Son de fertilidad moderada y con alta capacidad para proporcionar nutrientes a las plantas.
- Clase textural (2): Media, suelos con equilibrio de arcilla, limo y arena

I+Re/2

- Suelo dominante (I): Litosol, del griego *lithos*: piedra. Literalmente, suelo de piedra. Son los suelos más abundantes del país pues ocupan 22 de cada 100 hectareas de suelo. Se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación, en todas las sierras de México, barrancas, lomeríos y en algunos terrenos planos. Se caracterizan por su profundidad menor de 10 centímetros, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión es muy variable dependiendo de otros factores ambientales. El uso de estos suelos depende principalmente de la vegetación que los cubre. En bosques y selvas su uso es forestal; cuando hay matorrales o pastizales se puede llevar a cabo pastoreo más o menos limitado y en algunos casos se destinan a la agricultura, es especial al cultivo de maíz o el nopal, condicionado a la presencia de suficiente agua. No tiene subunidades y su símbolo es (I).
- Suelo secundario (R): Regosol, del griego *reghos*: manto, cobija o capa de material suelto que cubre a la roca. Suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. En México constituyen el segundo tipo de suelo más importante por su extensión. Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su

fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad.

- Subunidad del suelo secundario: (e): Eútrico, tiene un grado de saturación de 50% o más en los 20-50 cm superficiales y sin presencia significativa de carbonato de calcio.
- Clase textural (2): Media, suelos con equilibrio de arcilla, limo y arena

Zg+Re/3/n

- Suelo dominante (Z): Solonchak, del ruso *sol*: sal. Literalmente suelos salinos. Se presentan en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes más bajas de los valles y llanos de las regiones secas del país. Tienen algo contenido de sales en todo o alguna parte del suelo. La vegetación típica para este tipo de suelos es el pastizal u otras plantas que toleran el exceso de sal (halófitas). Su empleo en agrícola se halla limitado a cultivos resistentes a sales o donde se ha disminuido la concentración de salitre por medio de lavado del suelo. Su uso pecuario depende del tipo de pastizal, pero con rendimientos bajos.
 - Subunidad del suelo dominante: (g): Gléyico, del ruso *gley*: suelo pantanoso. Suelos con una capa saturada de agua al menos alguna época del año. Esta capa es de color gris, verde o azulado y se mancha de rojo cuando se expone al aire. Se localizan generalmente en depresiones o llanuras y son pocos susceptibles a la erosión.
- Suelo secundario (R): Regosol, del griego *reghos*: manto, cobija o capa de material suelto que cubre a la roca. Suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. En México constituyen el segundo tipo de suelo más importante por su extensión. Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad.
 - Subunidad del suelo secundario: (e): Eútrico, tiene un grado de saturación de 50% o más en los 20-50 cm superficiales y sin presencia significativa de carbonato de calcio.
- Clase textural (3): Fina. Suelos con mucha arcilla.
- Fase química (n): Sódica. Caracterizada por una saturación de sodio intercambiable mayor al 15%.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
"APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTRICO EN EL RÍO TEHUANTEPEC, HUAZANTLÁN DEL RÍO."

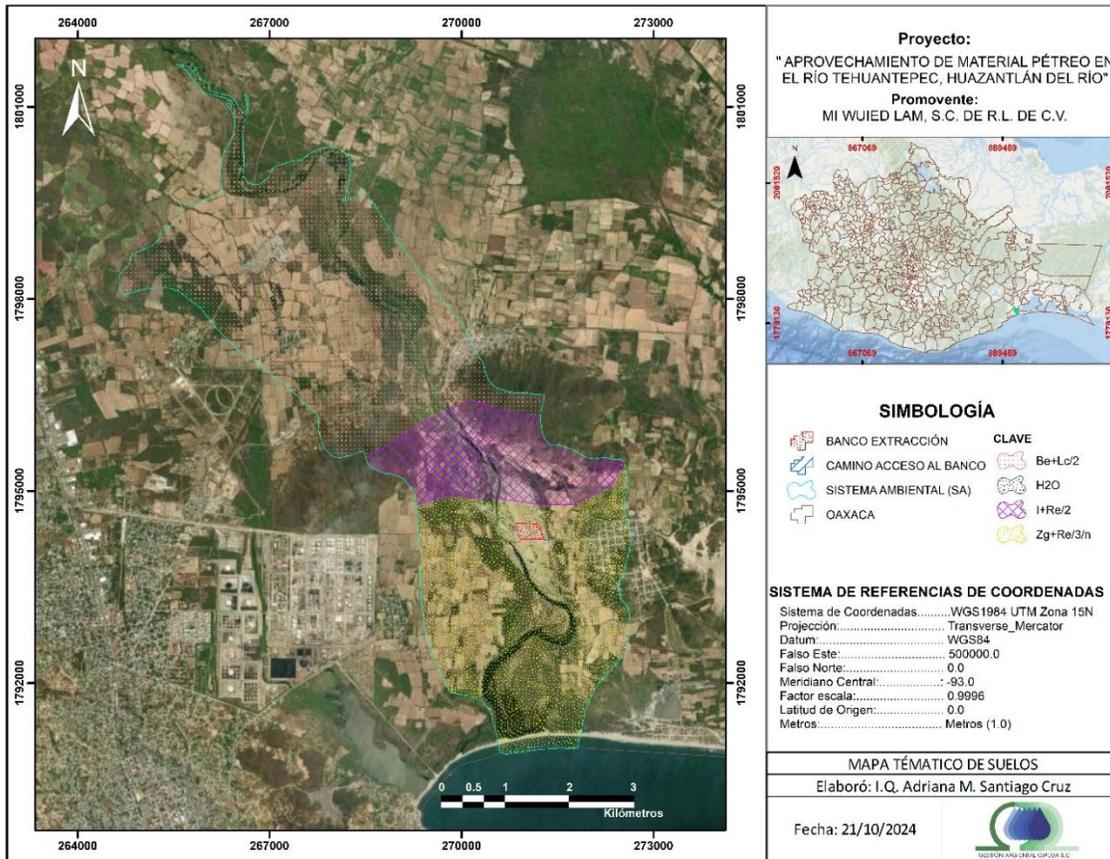


Figura 24.-Suelos presentes en el Sistema Ambiental.

➤ Hidrología superficial y subterránea

Una región hidrográfica es un área de tierra y mar compuesta por una o más cuencas hidrográficas contiguas. Las cuencas hidrográficas son cavidades naturales en las que se acumula agua de lluvia y que circula hacia una corriente principal.

De acuerdo a la Red Hidrológica, edición 2.0, Escala: 1:500 000, y el Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIALT) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el sistema ambiental del proyecto se encuentra en Región Hidrográfica 22 (RH 22: "Río de Tehuantepec").

La región hidrográfica 22 Tehuantepec tiene las siguientes subcuencas: RH22Ba (Río Bajo Tehuantepec), RH22Bb (P. Benito Juárez), RH22Bc (Río Alto Tehuantepec), RH22Bd (Río San Antonio) y RH22Be (Río Tequisistlán).

La cuenca del río Tehuantepec es una de las más importantes de la región, con una extensión de 10,090 km². El río Tehuantepec, de 240 km de longitud, es el principal río de la cuenca y desemboca en el golfo de Tehuantepec.

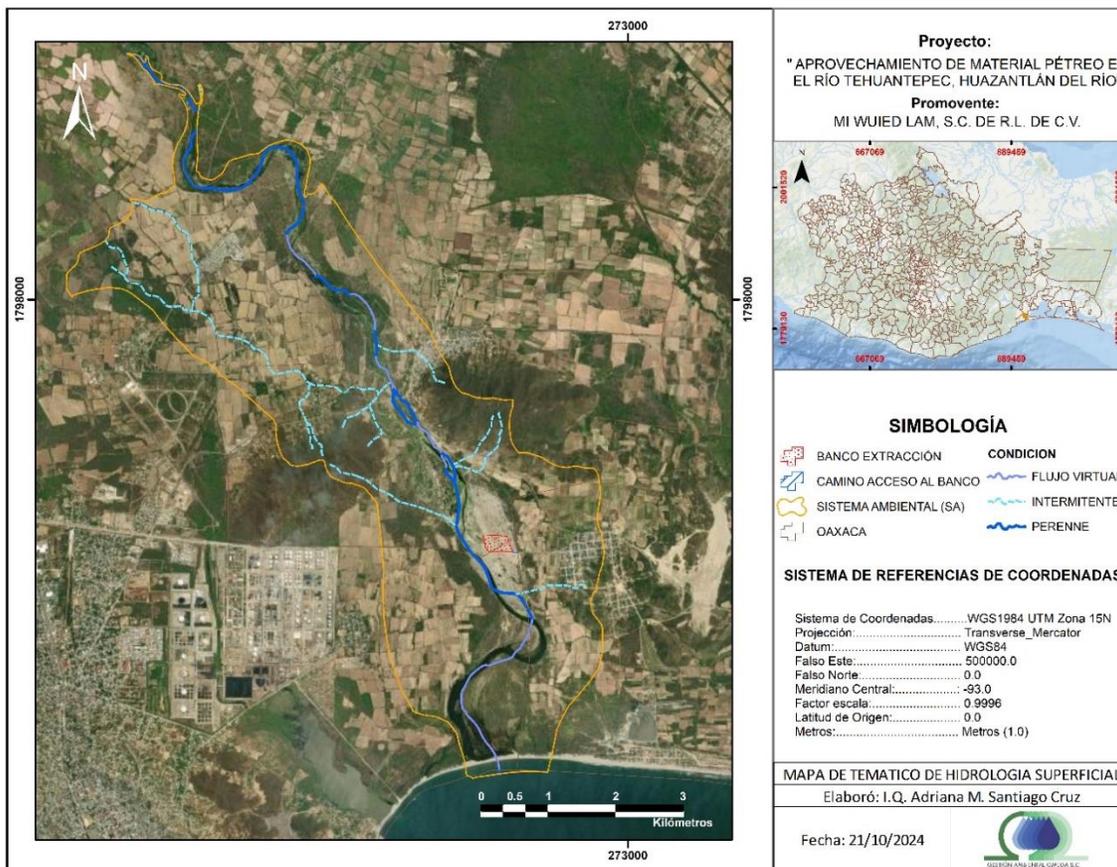


Figura 25.-Hidrología superficial del Sistema Ambiental.

El acuífero de Tehuantepec definido con la clave 2007 por la Comisión Nacional del Agua, se localiza en la porción suroriental del estado de Oaxaca, entre los paralelos 16°07'20" y 17°22'28" de latitud norte y entre los meridianos 94°28'30" y 96°39'16" de longitud oeste, cubriendo una superficie aproximada de 14,015 km².

Limita al norte con los acuíferos Tuxtepec y Coatzacoalcos, al este con Ostuta, al oeste con los acuíferos Río Verde – Ejutla y Miahuatlán; al suroeste con Huatulco, al sur con Santiago Astata y Morro Mazatán, al noroeste con Valles Centrales, todos ellos del estado de Oaxaca. Al sureste su límite natural es el Golfo de Tehuantepec en el Océano Pacífico.

La recarga total media anual que recibe el acuífero (R), corresponde con la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero, tanto en forma de recarga natural como incidental. Para este caso su valor es de 312.0 hm³/año.

La descarga natural comprometida se determina sumando los volúmenes de agua concesionados de los manantiales y del caudal base de los ríos que está comprometido como agua superficial, alimentados por el acuífero, más las descargas que se deben conservar para no afectar a los acuíferos adyacentes; sostener el gasto ecológico y prevenir la migración de agua de mala calidad hacia el acuífero.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 MODALIDAD PARTICULAR
 "APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTRICO EN EL RÍO TEHUANTEPEC, HUAZANTLAN DEL RÍO.

Para el caso del acuífero Tehuantepec, su valor es de 188.1 hm³ anuales, de los cuales 10.3 hm³ corresponden a las salidas por flujo subterráneo horizontal hacia la zona costera y la Laguna Superior, 92.1 hm³ a la descarga de los manantiales y 85.7 hm³ al 50% del volumen de evapotranspiración para protección de los ecosistemas costeros y ribereño del Río Tehuantepec. Por lo tanto, DNC = 188.1 hm³ anuales.

La extracción de aguas subterráneas se determina sumando los volúmenes anuales de agua asignados o concesionados por la Comisión mediante títulos inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPGA), los volúmenes de agua que se encuentren en proceso de registro y titulación y, en su caso, los volúmenes de agua correspondientes a reservas, reglamentos y programación hídrica, todos ellos referidos a una fecha de corte específica. En el caso de los acuíferos en zonas de libre alumbramiento, la extracción de aguas subterráneas será equivalente a la suma de los volúmenes de agua estimados con base en los estudios técnicos, que sean efectivamente extraídos, aunque no hayan sido titulados ni registrados, y en su caso, los volúmenes de agua concesionados de la parte vedada del mismo acuífero.

Para este acuífero el volumen de extracción de aguas subterráneas es de 104'802,948 m³ anuales, que reporta el Registro Público de Derechos del Agua (REPGA) de la Subdirección General de Administración del Agua, a la fecha de corte del 30 de diciembre de 2022.

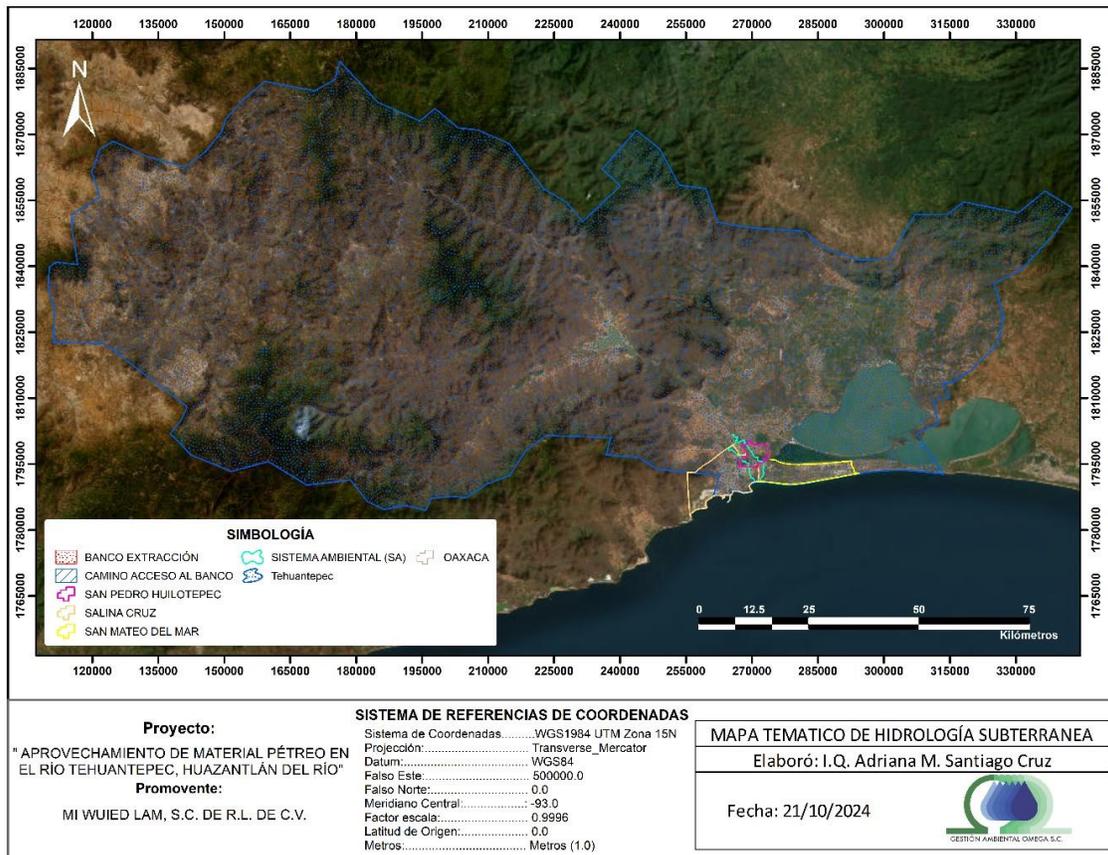


Figura 26.-Hidrología subterránea del sistema ambiental.

El resultado indica que existe un volumen disponible de 19'097,052 m³ para otorgar nuevas concesiones.

IV.3.2. ASPECTOS BIÓTICOS

➤ Vegetación

De acuerdo con la carta de Uso de suelo y vegetación, escala 1:250,000, serie VII (Continua Nacional) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el tipo de uso de suelo y los tipos de vegetación para el sistema ambiental del proyecto, se describen, a continuación:

- Agricultura de riego anual

Estos agrosistemas utilizan agua suplementaria para el desarrollo de los cultivos durante el ciclo agrícola, por lo que su definición se basa principalmente en la manera de cómo se realiza la aplicación del agua, por ejemplo la aspersión, goteo, o cualquier otra técnica, es el caso del agua rodada (distribución del agua a través de surcos o bien tubería a partir de un canal principal y que se distribuye directamente a la planta), por bombeo desde la fuente de suministro (un pozo, por ejemplo) o por gravedad cuando va directamente a un canal principal desde aguas arriba de una presa o un cuerpo de agua natural.

Ejemplos de estos tipos de agrosistemas se presentan en buena parte del territorio nacional.

- Anuales: son aquellos cuyo ciclo vegetativo dura solamente un año, por ejemplo, maíz, trigo, sorgo.

- Agricultura de temporal anual

Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos donde el ciclo vegetativo de los cultivos depende del agua de lluvia, por lo que su éxito está en función de la cantidad de precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien por periodos dentro de un año como los cultivos de verano.

- Anual: su ciclo vegetativo no es mayor a un año.

- Asentamientos humanos
- Pastizal inducido

Esta comunidad dominada por gramíneas o graminoides aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia.

Los pastizales inducidos algunas veces corresponden a una fase de la sucesión normal de comunidades vegetales, cuyo clímax es por lo común un bosque o un matorral. A consecuencia del pastoreo intenso o de los fuegos periódicos, o bien de ambos factores juntos, se detiene a menudo el proceso de la sucesión y el pastizal inducido permanece como tal mientras perdura la actividad humana que lo mantiene. Otras veces el pastizal inducido no forma parte de ninguna serie normal de sucesión de comunidades, pero se establece y perdura por efecto de un intenso y prolongado disturbio, ejercido a través de tala, incendios, pastoreo y muchas con ayuda de algún factor del medio natural, como, por ejemplo, la tendencia a producirse cambios en el suelo que favorecen el mantenimiento del pastizal.

- Sin vegetación aparente

Considera las áreas en donde no es visible o detectable alguna comunidad vegetal. Se incluyen los eriales, depósitos litorales, bancos de ríos y aquellas áreas donde algún factor ecológico no permite o limita el desarrollo de la cubierta vegetal como falta de suelo, elevado nivel de salinidad o sodicidad y climas extremos (muy fríos o muy áridos).

- Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia
- Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Espinosa Caducifolia
- Vegetación secundaria arbórea de Selva Baja Caducifolia

Selva Baja Caducifolia

Se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos. El más común es Aw, aunque también se presenta BS y Cw. La temperatura media anual oscila entre los 18 a 28°C. Las precipitaciones anuales se encuentran entre 300 a 1 500mm. Con una estación seca bien marcada que va de 6 a 8 meses la cual es muy severa.

Se le encuentra desde el nivel del mar hasta unos 1 900m, rara vez hasta 2 000m de altitud, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje, en la vertiente del golfo no se le ha observado arriba de 800m la cual se relaciona con las bajas temperaturas que ahí se tienen si se le compara con lugares de igual altitud de la vertiente del pacífico.

Los componentes arbóreos de esta selva presentan baja altura, normalmente de 4 a 10m (eventualmente hasta 15m). El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Las formas de vidas crasas y suculentas son frecuentes, especialmente en los géneros *Agave*, *Opuntia*, *Stenocereus* y *Cephalocereus*.

Selva Baja Espinosa Caducifolia

Se distribuye en las partes bajas de la Llanura Costera del Pacífico (Sonora y Sinaloa), en algunas porciones costeras de Jalisco y Colima, en el norte de Yucatán y en la Llanura

Costera del Golfo Norte (Tamaulipas), en el estado de Puebla y Oaxaca, las partes bajas de la cuenca del río Balsas y del Istmo de Tehuantepec.

Se desarrolla en climas similares a los de la Selva Baja Caducifolia o ligeramente más secos, pero en climas más húmedos que los matorrales xerófilos, con marcadas características de aridez, con precipitaciones comunes del orden de 900 mm o ligeramente menores, aunque el rango va de 350 a 1 200mm y temperaturas medias anuales entre 20 y 27°C. Los climas en los que se presenta son Cálidos subhúmedos muy secos y Secos semicálidos. Se puede desarrollar sobre terrenos planos o muy ligeramente ondulados desde cerca del nivel del mar hasta los 1 000msnm. El material geológico que da soporte a esta selva puede estar constituido por calizas, margas o lutitas y material metamórfico. Los suelos en donde por lo regular crece, son más o menos arcillosos, con abundante materia orgánica y drenaje deficiente. Es una comunidad de porte bajo, dominada por árboles espinosos. La mayoría de las especies de esta selva están desnudas durante periodos prolongados en la temporada seca; sólo *Ebenopsis ébano*, una de las especies dominantes, queda sin hojas durante un lapso muy corto. Los componentes de estas selvas miden de 8 a 10m de alto y sólo eventualmente llegan a alcanzar 12m. Muchas de las especies más abundantes son leguminosas con ramas espinosas. Aparte del estrato arbóreo, se encuentra un estrato arbustivo de 2 a 4m de alto, bien desarrollado, pero falta casi completamente el estrato herbáceo.

Vegetación secundaria

En las comunidades vegetales en forma natural existen elementos de disturbio que alteran o modifican la estructura o incluso cambian la composición florística de la comunidad, entre alguno de esos elementos podemos citar: Incendios, huracanes, erupciones, heladas, nevadas, sequías, inundaciones, deslaves, plagas, variaciones climáticas, etcétera.

Así, las comunidades vegetales responden a estos elementos de disturbio o cambio modificando su estructura y composición florística de manera muy heterogénea, de acuerdo a la intensidad del elemento de disturbio, la duración del mismo y sobre todo de la ubicación geográfica del tipo de vegetación.

A lo largo de miles de años varias especies se han adaptado a cubrir, por decirlo de alguna manera, esas áreas afectadas en las cuales las condiciones ecológicas particulares de la comunidad vegetal se han alterado. En general cada comunidad vegetal tiene un grupo de especies que cubren el espacio alterado, son pocas las especies que tienen un amplio espectro de distribución y aparecen en cualquier área perturbada.

Estas especies forman fases sucesionales conocidas como "Vegetación Secundaria" que en forma natural y con el tiempo pueden favorecer la recuperación de la vegetación original.

Actualmente y a causa de la actividad humana, la definición y delimitación de vegetación secundaria se ha vuelto más compleja, ahora las áreas afectadas ocupan grandes

superficies y variados ambientes, ya no son tan localizadas y a veces la presión es tanta que inhibe el desarrollo de la misma provocando una vegetación inducida.

A causa de la complejidad para definir los tipos de fases sucesionales, dada su heterogeneidad florística, ecológica y su difícil interpretación, aún en campo; con base en las formas de vida presentes y su altura, se consideran tres fases:

- Vegetación Secundaria herbácea
- Vegetación Secundaria arbustiva
- Vegetación Secundaria arbórea

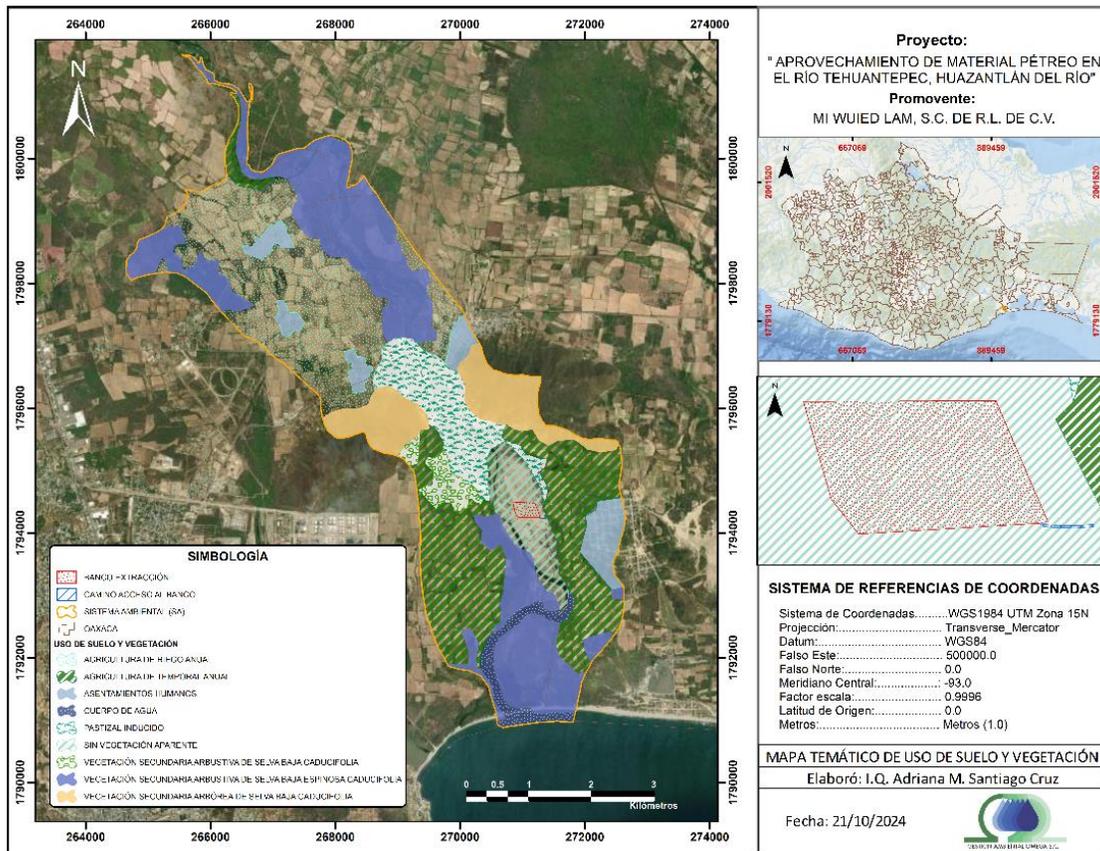


Figura 27.- Uso de suelo y vegetación presentes en el sistema ambiental.

A continuación, se enlista el número de especies de flora presentes para el municipio, de acuerdo con la siguiente literatura consultada:

- Enciclovida: de acuerdo con el portal de la CONABIO, en su búsqueda por región, para el municipio de San Mateo del Mar existen 204 especies de flora.
- Naturalista: es un proyecto de colaboración entre la CONABIO y iNaturalist.org, en la búsqueda por municipio, para San Mateo del Mar se identifican 24 especies de flora.

➤ Fauna

Se consultó la literatura a continuación enlistada:

- Enciclovida: de acuerdo con el portal de la CONABIO, en su búsqueda por región, para el municipio de San Mateo del Mar existen 164 especies de fauna, en los siguientes grupos: mamíferos con 10 especies, aves con 129 especies, y anfibios y reptiles con 25 especies.
- Naturalista: es un proyecto de colaboración entre la CONABIO y iNaturalist.org, en la búsqueda por municipio, para San Mateo del Mar se identifican 16 especies de fauna, en los siguientes grupos: aves con 12 especies, y anfibios y reptiles con 4 especies.

IV.2.3. PAISAJE

En el contexto de un sistema ambiental de un proyecto, el paisaje se refiere a la configuración y la composición visual del entorno natural en el área donde se llevará a cabo dicho proyecto. El paisaje no solo se limita a lo que se puede ver a simple vista, sino que también incluye aspectos como la topografía, la vegetación, el agua, la fauna, y otros elementos que contribuyen a la apariencia y la percepción general del entorno.

El paisaje es un componente importante del sistema ambiental de un proyecto porque influye en diversos aspectos, como la calidad estética del entorno, el valor cultural y patrimonial, y la biodiversidad del área. Además, el paisaje puede afectar la manera en que las personas interactúan con el entorno natural y cómo perciben los impactos ambientales del proyecto.

En el análisis del sistema ambiental de un proyecto, se considera el paisaje como parte integral del medio ambiente y se evalúa cómo el proyecto podría afectar su aspecto y su función. Esto implica identificar áreas sensibles en términos de paisaje, así como evaluar los posibles impactos visuales y estéticos del proyecto, tanto durante la construcción como durante la operación.

Además, se pueden desarrollar medidas de mitigación y de diseño paisajístico para minimizar los impactos negativos del proyecto en el paisaje y para promover su integración armoniosa con el entorno natural circundante. Esto puede incluir la preservación de áreas de valor escénico, la restauración de paisajes degradados y la adopción de prácticas de diseño que respeten y realcen la belleza del entorno.

Para el análisis del paisaje se consideraron tres variables, las cuales son: calidad del paisaje, fragilidad del paisaje y visibilidad o cuenca visual.

a) Calidad del paisaje

La calidad paisajística o calidad visual de un paisaje se comprende como el nivel o valor que tiene un sitio en relación con las variables de alteración, destrucción o conservación.

Para la determinación se utilizó una adaptación de los métodos propuestos por la U.S.D.I., Bureau of Land Management BLM (1980) y Aguiló et al. (1992), que definen a la calidad visual a través de un método indirecto, que separa y analiza los factores que conforman el paisaje (biótico, abiótico, estético y humano). En la siguiente tabla se presentan los criterios utilizados para evaluar:

Tabla 11.-Criterios para el análisis de la calidad del paisaje.

FACTORES	ALTA	MEDIA	BAJA
GEOMORFOLOGÍA (G)	Relieve muy montañoso, marcado y prominente o de gran variedad superficial o sistema de dunas o presencia de algún rasgo muy singular. Valor = 50	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales Valor = 30	Colinas suaves, fondos de valle planos, poco o ningún detalle singular. Valor = 10
VEGETACIÓN (V)	Gran variedad de formaciones vegetales, con formas, texturas y distribución interesantes. Valor = 50	Alguna variedad en la vegetación, pero sólo uno o dos tipos. Valor = 30	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación. Valor = 10
FAUNA (F)	Presencia de fauna permanente en el lugar, o especies llamativas, o alta riqueza de especies. Valor = 50	Presencia esporádica en el lugar, o especies poco vistosas, o baja riqueza de especies. Valor = 30	Ausencia de fauna de importancia paisajística. Valor = 10
AGUA (A)	Factor dominante en el paisaje, apariencia limpia y clara, aguas blancas, láminas de agua en reposo, grandes masas de agua. Valor = 50	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje. Valor = 30	Ausente o inapreciable. Valor = 0
COLOR (C)	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, cielo, vegetación, roca, agua y nieve	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados. Valor = 10

FACTORES	ALTA	MEDIA	BAJA
	Valor = 50	Valor = 30	
FONDO ESCÉNICO (E)	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual. Valor = 50	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto. Valor = 30	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto Valor = 10
SINGULARIDAD O RAREZA (S)	Paisaje único o muy raro en la región; posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional Valor = 30	Característico, pero similar a otros en la región Valor = 20	Bastante común en la región Valor = 10
ACTUACIONES HUMANAS (H)	Libre de intervenciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual. Valor = 30	Afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual. Valor = 10	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica. Valor = 0

Según la suma total de puntos se determinan tres clases de áreas según su calidad visual.

- Clase A: Áreas que reúnen características excepcionales, para cada aspecto (de 190 a 330 puntos).
- Clase B: Áreas que reúnen una mezcla de características excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros (de 120 a 180 puntos).
- Clase C: Áreas con características y rasgos comunes en la región fisiográfica considerada (de 0 a 110 puntos).

Tabla 12.-Resultados de la calidad visual.

Geomorfología	Vegetación	Fauna	Agua	Color	Fondo escénico	Singularidad	Actuación humana
10	10	30	50	10	30	20	10
CALIDAD VISUAL = 170 = MEDIA							

b) Fragilidad del Paisaje

Se define la fragilidad visual como la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él. Expresa el grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones. El espacio visual puede presentar diferente vulnerabilidad según se trate de una actividad u otra.

Para la determinación de la fragilidad visual del paisaje, se usó una adaptación de los métodos propuestos por Escribano et al. (1987), que asigna valores a una serie de factores que interactúan en la manifestación visual del paisaje, como son factores biofísicos, de visualización, singularidad y accesibilidad visual.

Tabla 13.-Criterios para el análisis de la fragilidad del paisaje.

FACTORES	ELEMENTOS	ALTA	MEDIA	BAJA
Biofísicos	Pendiente (P)	Pendientes > 30%, terrenos con un dominio del plano vertical de visualización. Valor = 30	Pendientes entre 15 y 30%, y terrenos con modelado suave u ondulado. Valor = 20	Pendientes entre 0 y 15%, plano horizontal de dominancia. Valor = 10
	Densidad de la vegetación (D)	Grandes espacios sin vegetación. Agrupaciones aisladas. Dominancia estrato herbáceo. Valor = 30	Cubierta vegetal discontinuo. Dominancia de estrato arbustivo. Valor = 20	Grandes masas boscosas. 100% de cobertura. Valor = 10
	Contraste de la vegetación (C)	Vegetación monoespecífica, escasez de vegetación, contrastes poco evidentes. Valor = 30	Mediana diversidad de especies, contrastes evidentes, pero no sobresalientes. Valor = 20	Alta diversidad de especies, fuertes e interesantes contrastes. Valor = 10
	Altura de la vegetación (H)	Vegetación arbustiva o herbácea <2m de altura o sin vegetación. Valor = 30	No hay gran altura (<10 m) ni gran diversidad de estratos. Valor = 20	Gran diversidad de estratos. Alturas sobre los 10 m Valor = 10
Visualización	Tamaño de la cuenca (T)	Visión de carácter cercana o próxima (0 a 500 m). Dominio de primeros planos. Valor = 30	Visión media (500 a 2000 m). Dominio de los planos medios de visualización. Valor = 20	Visión de carácter lejano o a zonas distantes (>2000 m). Valor = 10
	Forma de la cuenca (F)	Cuencas alargadas, unidireccionales en el	Cuencas irregulares, mezcla de	Cuencas regulares extensas,

FACTORES	ELEMENTOS	ALTA	MEDIA	BAJA
		flujo visual o muy restringidas. Valor = 30	ambas categorías. Valor = 20	generalmente redondeadas. Valor = 10
	Compacidad (O)	Vistas panorámicas abiertas. El paisaje no presenta huecos ni elementos que obstruyan los rayos visuales. Valor = 30	El paisaje presenta zonas de menor incidencia visual, pero en un porcentaje moderado. Valor = 20	Vistas cerradas u obstaculizadas. Presencia de zonas de sombra o menos incidencia visual. Valor = 10
Singularidad	Unicidad del paisaje (U)	Paisaje singular, notable, con riqueza de elementos únicos y distintivos. Valor = 30	Paisaje interesante pero habitual, sin presencia de elementos singulares. Valor = 20	Paisaje común, sin riqueza visual o muy alterado. Valor = 10
Visibilidad	Accesibilidad visual (A)	Percepción visual alta, visible a distancia y sin mayor restricción. Valor = 30	Visibilidad media combinación de ambos niveles. Valor = 20	Baja accesibilidad visual, vistas escasas o breves. Valor = 10

Tabla 14.-Resultados de la fragilidad del paisaje.

Biofísicos				Visualización			Singularidad	Visibilidad
P	D	C	H	T	F	O	U	A
10	30	20	10	20	30	20	20	20
FRAGILIDAD = 180 =MEDIA								

c) Capacidad de absorción visual

La capacidad de absorción visual (CAV) es la aptitud que tiene un paisaje de absorber visualmente modificaciones o alteraciones sin detrimento de su calidad visual. Este término es considerado inverso a la fragilidad del paisaje, por lo tanto, a mayor fragilidad o vulnerabilidad visual, menor capacidad de absorción visual y viceversa. La determinación de la CAV se hizo utilizando el método desarrollado por Yeomans (1986).

Los factores biofísicos implicados se integran en la siguiente fórmula:

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

Donde:

S = pendiente

E = erosionabilidad

R = capacidad de regeneración de la vegetación

D = diversidad de la vegetación

C = contraste de color de suelo y roca

V = contraste suelo - vegetación

Tabla 15.-Criterios para el análisis de la capacidad de absorción visual.

ELEMENTOS	ALTA	MEDIA	BAJA
Pendientes (S)	Poco inclinado (0-25%) Valor = 3	Inclinado suave (25-55%) Valor = 2	Inclinado (> 55%) Valor = 1
Diversidad vegetación (D)	Diversificada e interesante. Valor = 3	Mediana diversidad, repoblaciones. Valor = 2	Eriales, prados y matorrales. Sin vegetación o monoespecífica. Valor = 1
Erosionabilidad del suelo (E)	Poca o ninguna restricción por riesgo bajo de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial. Valor = 3	Restricción moderada debido a cierto riesgo de erosión e inestabilidad y regeneración potencial. Valor = 2	Restricción alta, derivada de riesgo alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial. Valor = 1
Contraste suelo/vegetación (V)	Alto contraste visual entre suelo y vegetación. Valor = 3	Contraste visual moderado entre suelo y vegetación. Valor = 2	Contraste bajo entre suelo y vegetación o sin vegetación Valor = 1
Vegetación, potencial de regeneración (R)	Alto potencial de regeneración. Valor = 3	Potencial de regeneración medio. Valor = 2	Sin vegetación, o Potencial de regeneración bajo. Valor = 1
Contraste suelo/roca (C)	Contraste alto Valor = 3	Contraste moderado Valor = 2	Contraste bajo Valor = 1

Tabla 16.-Resultados de la calidad de absorción del paisaje.

Pendiente	Diversidad de vegetación	Erosionabilidad del suelo	Contraste suelo/vegetación	Vegetación: regeneración potencial	Contraste suelo/roca
3	1	2	2	2	2
CAV = 27 MEDIA					

IV.2.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO

El proyecto se desarrollará en la localidad de Huazantlán del Río, en el Municipio de San Mateo del Mar. Para propósitos de este estudio, se presentan los datos y parámetros socioeconómicos de la localidad antes mencionada, para realizar una descripción y análisis adecuado de este medio.

a) *Demografía*

De acuerdo con el Archivo histórico de localidades geoestadísticas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en el censo de ceso de población 2020.

Tabla 17.-Densidad demográfica de las localidades aledañas al proyecto.

Localidad	Población		
	Masculina	Femenina	Total
Huazantlán del Río	821	847	1668

b) *Factores socioculturales*

1. Organización social

Predomina la familia nuclear, con fuertes lazos de parentesco y cooperación. Se basan en el trabajo comunal rotativo para el servicio público. Honran al santo patrono y fortalecen la identidad cultural.

2. Lengua

La lengua oficial utilizada en la educación y la administración pública. Presencia del Huave: lengua materna de un sector de la población, transmitida de generación en generación. Habilidad para hablar Huave y español, especialmente en las generaciones mayores.

3. Economía:

Actividades principales: Agricultura (Maíz, frijol), pesca, empleados de venta, dependientes en comercios. Migración: Fuente de ingresos para algunas familias, con impacto en la dinámica social. Remesas: Contribuyen a la economía local y al desarrollo de la comunidad.

4. Educación:

Acceso a la educación básica: Primaria y secundaria en la comunidad. Nivel educativo: Predomina el nivel básico, con limitado acceso a la educación superior. Importancia de la educación: Se reconoce como un factor clave para el desarrollo individual y comunitario.

5. Juventud:

Desafíos: Falta de oportunidades educativas y laborales, migración. Participación comunitaria: Importante para la integración y el desarrollo de la comunidad. Promoción de la cultura: Fomenta el sentido de identidad y pertenencia entre los jóvenes.

6. Medio Ambiente:

Preocupaciones: Deforestación, contaminación del agua, cambio climático. Prácticas sustentables: Implementación de proyectos de reforestación y turismo ecológico. Conservación: Importante para la calidad de vida y el futuro de la comunidad.

IV.2.5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

En este apartado realiza el análisis de la información recopilada en la fase de caracterización ambiental, para obtener el diagnóstico ambiental del sitio de estudio previo a la realización del proyecto, identificando el valor intrínseco, el grado de conservación y la calidad de las condiciones actuales en las que se encuentra.

* Valor intrínseco

- 0 = nulo valor intrínseco (es muy común su existencia dentro de la región).
- 1 = bajo valor intrínseco (una de sus características lo hace poco común en la región).
- 2= Medio valor intrínseco (varias de sus características lo hacen poco común en la región).
- 3= Alto valor intrínseco (por el total de sus características lo hacen único del lugar).

* Grado de conservación

- Primario = En total desequilibrio, incluso existen rastros de degradación.
- Secundario = Alguna característica ha sido modificada sustancialmente.
- Terciario = En condiciones de equilibrio.

* Valor de uso

- Alto = Valor de uso directo. Este uso puede ser consuntivo o no consuntivo. En el primero, el recurso es consumido por la actividad que se desarrolla en él, por ejemplo, la extracción de madera, leña, frutos, caza y pesca. Mientras en el uso no consuntivo, el recurso se usa de manera contemplativa, tal es el caso de visitas a un lugar recreativo o paisajístico.
- Medio = Valor de uso indirecto. Surge cuando las personas no entran en contacto directo con el recurso en su estado natural, pero aun así el

individuo se beneficia de él. Este es el caso de las funciones ecológicas o ecosistémicas.

- Bajo = Valor de opción. Hace referencia al valor de uso potencial de un recurso, es decir, corresponde a lo que los individuos están dispuestos a pagar hoy por usar el recurso en el futuro.

Los criterios de valoración para describir el escenario ambiental identifican la Interrelación de los componentes y de forma particular detectar los puntos críticos del diagnóstico. De manera particular para el proyecto, la asignación de valores, tomando en consideración la información vertida en el presente capítulo, quedó de la siguiente manera:

Tabla 18.-Diagnostico ambiental.

MEDIO	COMPONENTE	VALOR		
		Intrínseco	Conservación	Uso
ABIÓTICO	Clima	0	Secundario	Bajo
	Geología	0	Secundario	Bajo
	Suelo	0	Secundario	Medio
	Hidrológico	1	Secundario	Alto
BIÓTICO	Vegetación	0	Secundario	Alto
	Fauna	0	Secundario	Alto
PAISAJE	Percepción	0	Secundario	Medio

En conclusión, a lo analizado, dentro de sistema ambiental, se presenta un grado de alteración medio debido a acciones antrópicas que han cambiado por completo las condiciones originales del sitio de estudio.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La evaluación del impacto ambiental es uno de los instrumentos de la política ambiental con aplicación específica e incidencia directa en las actividades productivas, que permite plantear opciones de desarrollo que sean compatibles con la preservación del medio ambiente y la conservación de los recursos naturales. La evaluación del impacto ambiental está dirigida a efectuar análisis detallados de diversos proyectos de desarrollo y del sitio donde se pretenden realizar, con el propósito de identificar y cuantificar los impactos ambientales que pueden ocasionar su ejecución. De esta manera es posible establecer la factibilidad ambiental del proyecto (análisis costo-beneficio ambiental) y, en su caso, determinar las condiciones para su ejecución y las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales que será necesario tomar para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente (SEMARNAT, 2012).

La evaluación del impacto ambiental tiene sus bases jurídicas en las disposiciones que al respecto establece la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), la cual considera como instrumentos de la política ambiental a los siguientes:

- Planeación ambiental.
- Ordenamiento ecológico del territorio.
- Instrumentos económicos.
- Regulación ambiental de los asentamientos humanos.
- Evaluación del impacto ambiental.
- Normas oficiales mexicanas en materia ambiental.
- Autorregulación y auditorías ambientales.
- Investigación y educación ecológicas.

En el presente capítulo se contempla la identificación y evaluación de los impactos que se pudieran ocasionar a los distintos componentes del sistema ambiental por la ejecución de las diversas obras y actividades durante la etapa de la Preparación del sitio, Operación y Mantenimiento, así como la etapa de post-operación (abandono del sitio) del presente proyecto.

V.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTO

V.1.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Para el presente proyecto se contempló la evaluación de los impactos ambientales a través de la metodología de VALORACION CUALITATIVA O CALCULO DE IMPORTANCIA. En las técnicas de valoración cualitativa se valoran, de forma subjetiva, aunque el resultado obtenido sea numérico, una serie de cualidades de cada uno de los impactos de cada una de las alternativas, asignando valores prefijados según esa cualidad sea alta, media o baja.

Los valores obtenidos pueden reflejarse de nuevo en una matriz de cruces entre acciones y factores, que algunos autores denominan matriz de importancia y otros, índices de incidencia. La razón para llamar así a esta valoración cualitativa es que refleja, de alguna manera la importancia (Im) del impacto, midiendo la trascendencia de la acción sobre el factor alterado mediante determinados atributos

En la descripción cualitativa se considera principalmente los siguientes:

SIGNOS (+/-): La primera es el signo, que puede ser positivo o negativo, según sea el efecto beneficioso o perjudicial.

Efecto positivo: Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.

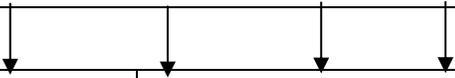
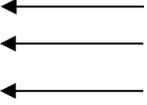
Efecto negativo: Aquel que se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.

A continuación, se presentan las actividades del proyecto que integran las etapas de Preparación del sitio, operación y mantenimiento y post-operación (abandono del sitio).

Etapas del proyecto	Actividades
Preparación del sitio	Limpieza y acondicionamiento de la vía de acceso.
	Delimitación del polígono e instalación de señalamientos.
Operación y mantenimiento	Extracción de material pétreo.
	Cribado del material.
	Carga y acarreo del material para su comercialización.
	Mantenimiento de la vía de acceso.
	Mantenimiento de maquinaria y camiones tipo volteo.
Post-operación (Abandono del sitio)	Retiro de la maquinaria y volteos.
	limpieza general de la zona del proyecto.

Previo a la elaboración de la matriz de interacción se presenta la configuración básica de una matriz de interacciones.

Tabla 19.-Configuración de la matriz de interacciones.

	ETAPAS DEL PROYECTO	
	ACTIVIDADES A REALIZAR EN EL PROYECTO	
		
COMPONENTES AMBIENTALES		INTERACCIONES A REALIZAR SOBRE LOS COMPONENTES DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONÓMICO

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
*APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PETREO EN EL RÍO TEHUANTEPEC, HUAZANTLAN DEL RÍO.

Matriz de interacciones del proyecto												
Etapa	Preparación del sitio		Operación y Mantenimiento						Post-operación(abandono del sitio)		TOTAL INTERACCIONES POSITIVAS POR COMPONENTE	TOTAL INTERACCIONES NEGATIVAS POR COMPONENTE
Actividades Componentes	Limpieza y acondicionamiento de la vía de acceso.	Delimitación del polígono e instalación de señalamientos.	Extracción de material pétreo	Cribado del material.	Carga y acarreo del material para su comercialización.	Mantenimiento de la vía de acceso.	Mantenimiento de maquinaria y camiones tipo volteo.	Mantenimiento de las señalizaciones.	Retiro de la maquinaria y volteos.	Limpieza general de la zona del proyecto		
FAUNA												
Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna.			-X	-X	-X					-X	0	4
AIRE												
Emisiones a la atmosfera.			-X	-X	-X	-X	-X				0	5
Aumento de ruido en la zona.	-X		-X	-X	-X				-X		0	5
Generación de partículas de polvo.	-X		-X	-X	-X	-X		-X	-X	-X	0	8
SUELO												
Erosión del suelo				-X	-X	-X	-X			-X	0	9
Compactación			-X	-X	-X	-X	-X		-X		0	6
Modificación en la estructura del suelo			-X		-X					-X	0	3
Generación de Residuos Sólidos Urbanos.	-X					-X	-X	-X		-X	0	5
Contaminación por derrames accidentales.			-X		-X		-X				0	3
AGUA												
Demanda hídrica.			-X	-X	-X						0	3
Contaminación por derrames accidentales.			-X		-X		-X		-X		0	4
PAISAJE												
Alteración de la calidad paisajística.		-X	-X	-X	-X		-X		-X	-X	0	7
Modificación y fragmentación del paisaje.		-X	-X	-X	-X		-X			-X	0	10
SOCIOECONOMICO												
Generación de empleos directos e indirectos.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	10	0
Seguridad laboral de los trabajadores.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	10	0
TOTAL DE INTERACCIONES POSITIVAS POR ACTIVIDAD/ETAPA	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20	72
	4		12						4			
TOTAL DE INTERACCIONES NEGATIVAS POR ACTIVIDAD/ETAPA	3		2	11	9	12	5	8	2	4	8	
	5		47						12			

De acuerdo a la matriz presentada en la tabla anterior se analizaron todas las posibles interacciones del proyecto en relación a los componentes del sistema ambiental en la que se encuentra inmerso. Con base en la matriz de interacciones se identificaron 72 interacciones negativas por componentes, 64 interacciones negativas por actividad en las etapas y 20 interacciones positivas por componente.

V.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

V.1.1. INDICADORES DE IMPACTO

Un indicador ambiental es una medida que puede ser de origen físico, químico, biológico, social o económico, que permite evaluar toda aquella información ambiental disponible, con el fin de reflejar las condiciones en las que se encuentra el medio ambiente o un factor ambiental particular, en un tiempo y en un lugar determinados. Pueden ser cuantitativos o cualitativos dependiendo de cómo son medido y apreciado. Los indicadores ambientales cuantitativos se basan en parámetros con los que dar información sobre un fenómeno. En cambio, los indicadores ambientales cualitativos se centran más en las observaciones y percepciones (Roper, 2020).

Los indicadores de impacto deben contemplar ciertas características: Ser representativas del entorno afectado y por lo tanto, del impacto total producido por la realización del proyecto sobre el ambiente; ser relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto; ser excluyentes, sin redundancias o duplicidad; de fácil cuantificación dentro de lo posible, ya que muchos de ellos serán intangibles y habrá que recurrir a modelos de cuantificación específicos.

Enseguida se presenta una lista indicativa de los impactos que se pudieran llegar a ocasionar con la ejecución de las diferentes etapas del proyecto.

Componente	No.	Impacto Ambiental	Descripción	Etapas potenciales de ocurrencia
FAUNA	1	Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna.	Por las obras y actividades a realizar, presencia de vehículos, maquinaria y personal.	• Operación y Mantenimiento.
				• Post-operación (abandono del sitio)
AIRE	2	Emisiones a la atmosfera.	Generado por el uso de vehículos, maquinaria y equipo.	• Operación y Mantenimiento.
				• Post-operación (abandono del sitio)
	3	Aumento de ruido en la zona.	Ocasionado por el movimiento de vehículos y maquinaria en el sitio del proyecto.	• Preparación del sitio.
				• Operación y Mantenimiento.
4			• Post-operación (abandono del sitio)	
			• Preparación del sitio.	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
*APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO TEHUANTEPEC, HUAZANTLAN DEL RÍO.

Componente	No.	Impacto Ambiental	Descripción	Etapa potencial de ocurrencia
		Generación de partículas de polvo.	Partículas suspendidas producto de las actividades del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Operación y Mantenimiento. • Post-operación (abandono del sitio)
	5	Erosión	Por las actividades de aprovechamiento de material así como la operación de la maquinaria en el sitio	<ul style="list-style-type: none"> • Operación y Mantenimiento. • Post-operación (abandono del sitio)
	6	Compactación	Por las actividades propias del aprovechamiento de material pétreo.	<ul style="list-style-type: none"> • Operación y Mantenimiento. • Post-operación (abandono del sitio)
	7	Modificación en la estructura del suelo	Por la actividad propia del aprovechamiento de material y operación de maquinaria	<ul style="list-style-type: none"> • Operación y Mantenimiento. • Post-operación (abandono del sitio)
	8	Generación de Residuos Sólidos Urbanos.	Posible contaminación del suelo por el manejo inadecuado de los RSU.	<ul style="list-style-type: none"> • Preparación del sitio. • Operación y Mantenimiento. • Post-operación (abandono del sitio)
	9	Contaminación por derrames accidentales.	Posible contaminación por derrames accidentales de aceite, lubricantes o combustible que utiliza la maquinaria y equipo.	<ul style="list-style-type: none"> • Preparación del sitio. • Operación y Mantenimiento. • Post-operación (abandono del sitio)
	AGUA	10	Demanda hídrica.	Se utilizará el recurso agua de manera periódica para el riego de los frentes de trabajo para minimizar la generación de las partículas de polvo.

Componente	No.	Impacto Ambiental	Descripción	Etapas potenciales de ocurrencia
	11	Contaminación por derrames accidentales.	Posible contaminación por derrames accidentales de aceite, lubricantes o combustible que utiliza la maquinaria y equipo.	• Preparación del sitio.
				• Operación y Mantenimiento.
				• Post-operación (abandono del sitio)
PAISAJE	12	Alteración de la calidad paisajística.	La calidad visual del paisaje del sitio se encuentra modificada principalmente por los cortes existentes.	• Preparación del sitio.
				• Operación y Mantenimiento.
				• Post-operación (abandono del sitio)
	13	Modificación y fragmentación del paisaje.	Por las actividades ya realizadas y propias del aprovechamiento de material pétrico.	• Preparación del sitio.
			• Operación y Mantenimiento.	
			• Post-operación (abandono del sitio)	
SOCIOECONÓMICO	14	Generación de empleos directos e indirectos.	Contratación de mano de obra local para las actividades que contempla el proyecto.	• Preparación del sitio.
				• Operación y Mantenimiento.
				• Post-operación (abandono del sitio)
	15	Seguridad laboral de los trabajadores.	Se proporcionará equipo de protección personal a los trabajadores.	• Preparación del sitio.
				• Operación y Mantenimiento.
				• Post-operación (abandono del sitio)
	16	Incremento en la actividad económica.	Incremento en la actividad económica por la ejecución del proyecto.	• Operación y Mantenimiento.
• Post-operación (abandono del sitio)				

Una vez realizada la identificación de los posibles impactos a suscitarse, se procede a su valoración. El valor de un impacto mide la gravedad de este cuando es negativo y el grado de amabilidad cuando es positivo; en cualquiera de los dos casos hace referencia a la cantidad, calidad, grado y forma en que el factor ambiente es alterado.

Magnitud. Representa la cantidad y calidad del factor modificado, en términos relativos al marco de referencia adoptado.

Incidencia. Se refiere a la severidad, grado y forma, de la alteración, la cual viene definida por la intensidad y por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración que son los siguientes: consecuencia, acumulación, sinergia, momento, reversibilidad, periodicidad, permanencia y recuperabilidad.

Teniendo como base la distinta bibliografía existente y la matriz de interacciones del proyecto, se generaron matrices de impactos ambientales por componente y factor ambiental, a dichos impactos se le atribuye un índice de incidencia de 0 a 1 mediante la aplicación del siguiente modelo:

Se tipificaron las formas en que se puede describir cada atributo, es decir, el carácter del atributo.

Se atribuyó un código numérico a cada carácter del atributo, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo para la más favorable.

El índice de incidencia de cada impacto se evaluó a partir del siguiente algoritmo simple, por medio de la sumatoria de los valores asignados a los atributos de cada impacto y sus rangos de valor o escala:

Expresión 1: $I = C + A + S + T + Rv + Pi + Pm + Rc$

Se estandarizó cada valor de impacto entre 0 y 1 mediante la expresión 2

Expresión 2: $\text{Incidencia} = (I - I_{\min}) / (I_{\max} - I_{\min})$

Siendo:

I = el valor de incidencia obtenido por un impacto.

I_{\max} = el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el mayor valor, que para el caso de esta evaluación será 24, por ser 8 atributos con un valor máximo cada uno de 3.

I_{\min} = el valor de la expresión en caso de que los atributos se manifiesten con el menor valor, que para el caso de esta evaluación será 8, por ser 8 atributos con un valor mínimo cada uno de 1.

Tabla 20.-Atributos de los impactos ambientales.

Atributo	Carácter del atributo	Valor o calificación
Signo del efecto	Benéfico	Positivo (+)
	Perjudicial	Negativo (-)
Consecuencia (C)	Directo	3

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 MODALIDAD PARTICULAR
 *APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PETREO EN EL RÍO TEHUANTEPEC, HUAZANTLAN DEL RÍO.

Atributo	Carácter del atributo	Valor o calificación
	Indirecto	1
Acumulación (A)	Simple	1
	Acumulativo	3
Sinergia (S)	No sinérgico	1
	Sinérgico	3
Momento o tiempo (T)	Corto plazo	1
	Mediano plazo	2
	Largo plazo	3
Reversibilidad (Rv)	Reversible	1
	Irreversible	3
Periodicidad (Pi)	Periódico	3
	Aparición irregular	1
Permanencia (Pm)	Permanente	3
	Temporal	1
Recuperabilidad (Rc)	Recuperable	1
	Irrecuperable	3

Una vez identificados los atributos de los impactos ambientales, se puede generar una matriz de la caracterización de los impactos, la cual va a permitir evaluar los impactos ambientales a generar en términos de su importancia y conocer los componentes ambientales.

Atributos	Escala		
	1	2	3
Consecuencia (C)	Indirecto: el impacto ocurre de manera indirecta.	No aplica.	Directo: El impacto ocurre de manera directa.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 MODALIDAD PARTICULAR
 *APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PETREO EN EL RÍO TEHUANTEPEC, HUAZANTLAN DEL RÍO.

Atributos	Escala		
	1	2	3
Acumulación (A)	Simple: cuando el efecto en el ambiente no resulta de la suma de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.	No aplica.	Acumulativo: Cuando el efecto en la ambiente resulta de la suma de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
Sinergia (S)	No sinérgico: cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones no supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.	No aplica.	Sinérgico: Cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
Momento o Tiempo (T)	Corto: cuando la actividad dura menos de 1 año.	Mediano: la acción dura más de 1 año y menos de 5 años.	Largo: la actividad dura más de 5 años.
Reversibilidad del impacto (R)	A corto plazo: la tensión puede ser revertida por las actuales condiciones del sistema en un período de tiempo relativamente corto, menos de un año.	A mediano plazo: el impacto puede ser revertido por las condiciones naturales del sistema, pero el efecto permanece de 1 a 3 años.	A largo plazo: el impacto podrá ser revertido naturalmente en un periodo mayor a tres años, o no ser reversible.
Periodicidad (Pi)	Aparición irregular: cuando el efecto ocurre de manera ocasional.	No aplica.	Periódico: cuando el efecto se produce de manera reiterativa.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 MODALIDAD PARTICULAR
 *APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PETREO EN EL RÍO TEHUANTEPEC, HUAZANTLAN DEL RÍO.

Atributos	Escala		
	1	2	3
Permanencia (Pm)	Temporal: el efecto se produce durante un periodo definido de tiempo.	No aplica.	Permanente: el efecto se mantiene al paso del tiempo.
Recuperabilidad (Ri)	Recuperable: que el componente afectado puede volver a contar con sus características.	No aplica.	Irrecuperable: que el componente afectado no puede volver a contar con sus características (efecto residual).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
*APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PETREO EN EL RÍO TEHUANTEPEC, HUAZANTLAN DEL RÍO.

Componente	No.	Impacto ambiental	Signo del efecto	Consecuencia (C)	Acumulación (A)	Sinergia (S)	Momento o Tiempo (T)	Reversibilidad (Rv)	Periodicidad (Pi)	Permanencia (Pm)	Recuperabilidad (Rc)	Incidencia	Índice de incidencia
FAUNA	1	Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna.	-	1	3	1	1	1	1	1	1	10	0.125
AIRE	2	Emisiones a la atmosfera.	-	3	1	1	3	1	3	1	1	14	0.375
	3	Aumento de ruido en la zona.	-	3	1	1	3	1	3	1	1	14	0.375
	4	Generación de partículas de polvo.	-	3	3	3	3	1	1	1	1	16	0.5
SUELO	5	Erosión del suelo	-	3	3	3	3	2	3	1	1	19	0.6875
	6	Compactación	-	3	3	1	2	1	3	2	1	16	0.5
	7	Modificación de la estructura del suelo.	-	3	3	3	3	3	3	3	1	22	0.875
	8	Generación de Residuos Sólidos Urbanos.	-	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.125

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 MODALIDAD PARTICULAR
 *APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PETREO EN EL RÍO TEHUANTEPEC, HUAZANTLAN DEL RÍO.

Componente	No.	Impacto ambiental	Signo del efecto	Consecuencia (C)	Acumulación (A)	Sinergia (S)	Momento o Tiempo (T)	Reversibilidad (Rv)	Periodicidad (Pi)	Permanencia (Pm)	Recuperabilidad (Rc)	Incidencia	Índice de incidencia
	9	Contaminación por derrames accidentales.	-	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.125
AGUA	10	Demanda hídrica.	-	3	1	3	2	1	1	1	1	13	0.3125
	11	Contaminación por derrames accidentales.	-	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.125
PAISAJE	12	Alteración de la calidad paisajística.	-	3	3	3	2	3	3	1	1	19	0.6875
	13	Modificación y fragmentación del paisaje.	-	3	3	3	3	3	3	3	3	24	1
SOCIOECONÓMICO	14	Generación de empleos directos e indirectos.	+	3	3	3	3	3	3	3	1	22	0.875
	15	Seguridad laboral de los trabajadores.	+	3	1	1	3	3	1	1	3	16	0.5

A continuación, se presenta una tabla con cada una de las categorías de significancia de los impactos ambientales evaluados.

Tabla 21.-Categoría de significancia para impactos.

Categoría	Interpretación	Intervalo de Valores
Insignificante	Alteraciones de muy bajo impacto a componentes o procesos que no comprometen la integridad de los mismos.	Menor a 0.33
No significativo	Se afectan procesos o componentes sin poner en riesgo los procesos o estructura de los ecosistemas de los que forman parte.	0.34 a 0.65
Significativo	Se pueden generar alteraciones que, sin medidas afectarán el funcionamiento o estructura de los ecosistemas dentro del Sistema Ambiental.	Mayor a 0.66

Un impacto ambiental significativo o relevante, es aquel en el que se debe de poner mayor énfasis sobre aquellos impactos que son potenciales para generar desequilibrios ecológicos, los cuales pueden sobrepasar los límites de las normas jurídicas aplicables.

Tomando en cuenta el índice de incidencia y la categoría de significancia de los impactos, se realizó la jerarquización de estos para identificar los impactos ambientales significativos, mismos que quedaron de la siguiente manera:

Componente	No.	Impacto ambiental	Signo del efecto	Índice de incidencia
FAUNA	1	Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna.	-	0.125
AIRE	2	Emisiones a la atmosfera.	-	0.375
	3	Aumento de ruido en la zona.	-	0.375
	4	Generación de partículas de polvo.	-	0.5
SUELO	5	Erosión del suelo	-	0.6875

Componente	No.	Impacto ambiental	Signo del efecto	Índice de incidencia
	6	Compactación	-	0.5
	7	Modificación de la estructura del suelo.	-	0.875
	8	Generación de Residuos Sólidos Urbanos.	-	0.125
	9	Contaminación por derrames accidentales.	-	0.125
AGUA	10	Demanda hídrica.	-	0.3125
	11	Contaminación por derrames accidentales.	-	0.125
PAISAJE	12	Alteración de la calidad paisajística.	-	0.6875
	13	Modificación y fragmentación del paisaje.	-	1
SOCIOECONÓMICO	14	Generación de empleos directos e indirectos.	+	0.875
	15	Seguridad laboral de los trabajadores.	+	0.5

Una vez realizado el análisis correspondiente de los impactos e identificado a que categoría corresponde cada una, se tiene el siguiente resultado:

De los 15 impactos identificados, 5 corresponden a la categoría de impactos SIGNIFICATIVOS, los cuales 4 son negativos y 1 positivos; 5 dentro de la categoría de NO SIGNIFICATIVO; los 5 impactos restantes se localizan dentro de la categoría de INSIGNIFICANTE, de los cuales 4 son impactos negativos y 1 impacto positivo.

Los impactos ya sean positivos o negativos a través de la aplicación de diferentes medidas podrán ser prevenidos, minimizados, mitigados y/o compensados.

V.3 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

FAUNA

- Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna.

Impacto adverso, directo y de categoría insignificante. Impacto ocasionado por la presencia de vehículos, maquinaria y personal durante las diferentes etapas del proyecto,

por lo cual las especies cercanas al área del proyecto tienden a trasladarse a sitios más conservados y tranquilos.

AIRE

- Emisiones a la atmosfera.

Impacto adverso, directo y de categoría no significativa. Impacto ocasionado principalmente por el uso de vehículos y maquinaria, los cuales utilizan combustible para su funcionamiento.

- Aumento de ruido en la zona.

Impacto adverso, directo y de categoría no significativo. Ocasionado por el movimiento de maquinaria, equipos, personal y por las actividades en general dentro del área del proyecto.

- Generación de partículas de polvo.

Impacto adverso, directo y de categoría no significativa. Impacto ocasionado durante todas las etapas del proyecto, principalmente durante las actividades de extracción material pétreo, cribado del material y carga y acarreo de material de material por medio de vehículos para su comercialización.

SUELO

- Erosión del suelo.

Impacto directo y de categoría significativa, impacto el cual es ocasionado por la propia actividad de aprovechamiento de material.

- Modificación de la estructura del suelo.

La modificación de la estructura del suelo es un impacto significativo y se puede presentar debido al tránsito vehicular dentro del polígono del proyecto, así como la actividad de aprovechamiento del material lo disminuye la porosidad y características propias del suelo.

- Compactación.

Impacto adverso directo y de categoría no significativa, el cual es ocasionado por las diferentes actividades que se desarrollaran dentro del polígono del proyecto, principalmente por la presencia de maquinaria.

- Generación de residuos sólidos urbanos.

Impacto adverso, directo y de categoría insignificante. Impacto ocasionado principalmente en caso de que los residuos sólidos urbanos no sean manejados de forma adecuada y llegando a contaminar el componente suelo.

- Contaminación por derrames accidentales.

Impacto adverso, directo y de categoría insignificante. Este impacto se pudiera presentar en caso de permitir que dentro del sitio se realicen actividades de mantenimiento de maquinaria y vehículos, ya que se pudieran presentar derrames accidentales en la cual resultaría afectado el suelo.

AGUA

- Demanda hídrica.

Impacto adverso, directo y de categoría no significativa. Impacto ocasionado en todas las etapas del proyecto, por la adquisición de pipas de agua para el riego de los frentes de trabajo y con ello minimizar la generación de partículas de polvo

- Contaminación por derrames accidentales.

Impacto adverso, directo y de categoría insignificante. Este impacto se pudiera presentar en caso de permitir que dentro del sitio se realicen actividades de mantenimiento de maquinaria y vehículos, ya que se pudieran presentar derrames accidentales e infiltrarse al suelo provocando contaminación de los mantos freáticos

PAISAJE

- Alteración de la calidad paisajística.

Impacto adverso, directo y de categoría significativa. Impacto generado por las actividades del proyecto y que modifican en cierto grado la vista escénica del sitio del proyecto.

- Modificación y fragmentación del paisaje.

Impacto adverso, directo y de categoría significativa. Impacto ocasionado por la instalación de la diferente maquinaria en el sitio del proyecto, por ello se contemplan medidas que mitiguen los impactos, aunado a ello diversas medidas de prevención y mitigación.

SOCIOECONÓMICO

- Generación de empleos directos e indirectos.

Impacto positivo, directo y de categoría significativa. Durante las etapas del proyecto se requerirá mano de obra por las distintas actividades del proyecto, por lo cual se contratará mano de obra local, generando con ello empleos directos, así como indirectos

- Seguridad laboral de los trabajadores.

Impacto positivo, directo y de categoría no significativa. Previo a las actividades del proyecto se entregará a los trabajadores Equipo de Protección Personal para una mejor seguridad en el trabajo.

V.4. CONCLUSIONES

El proyecto contempla la ejecución de obras y actividades para las etapas de preparación del sitio, operación y post- operación del proyecto; por lo tanto, se evaluaron diversos impactos que se pudieran originar durante cada una las etapas a realizar, siendo el componente PAISAJE el que resultará más afectado principalmente por la modificación e instalación de las diferentes maquinarias y operaciones en el sitio. El componente SUELO resultará impactado por las actividades de aprovechamiento del material ya que la composición estructural se ve afectada, así como compactada por la misma actividad, por otra parte, se tienen impactos positivos en el componente SOCIOECONOMICO por la

creación de empleos directos e indirectos, incremento de la economía durante las actividades de aprovechamiento del material, así como seguridad laboral de los trabajadores al proporcionarles equipo de protección personal.

Es importante indicar que, durante la ejecución de las actividades que contempla el proyecto, se contará con la supervisión bajo el sustento del programa de vigilancia ambiental establecido para el proyecto. Así mismo, la implementación de medidas de mitigación, prevención y compensación, que contribuirá en gran medida a disminuir y prevenir los impactos generados por el proyecto.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

A partir de los impactos ya identificados y caracterizados en el capítulo V, se van a establecer una serie de medidas de minimización de impactos, las cuales pueden ser: medidas preventivas o protectoras, correctoras y/o compensatorias.

Se denominan medidas preventivas o protectoras, a aquellas que evitan la aparición de un efecto ambiental negativo. Son medidas correctoras aquellas que al modificar las acciones o los efectos consiguen anular, corregir, atenuar un impacto recuperable, bien sea mejorando un proceso productivo o sus condiciones de funcionamiento, como los filtros para evitar emisiones contaminantes, o insonorizaciones para evitar ruidos.

Son medidas compensatorias las que ni evitan, ni atenúan, ni anulan la aparición de un efecto negativo, pero contrarrestan la alteración del factor al realizar acciones con efectos positivos que compensan los impactos negativos que no es posible corregir y disminuyen el impacto final del proyecto.

Teniendo en cuenta estos tres tipos de medidas, se procede a proponer las más idóneas para el presente proyecto, tomando como base los resultados presentados en el capítulo V, donde se utilizó como método el cálculo del Índice de Incidencia.

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.

Tal como se presentó en el capítulo V, los resultados del índice de incidencia se categorizaron según su significancia y como resultado se obtuvo lo siguiente:

Tabla 22.-Resultados de la valorización de impactos.

Componente	No.	Impacto ambiental	Signo del efecto	Índice de incidencia
FAUNA	1	Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna.	-	0.125
AIRE	2	Emisiones a la atmosfera.	-	0.375
	3	Aumento de ruido en la zona.	-	0.375
	4	Generación de partículas de polvo.	-	0.5
SUELO	5	Erosión del suelo	-	0.6875
	6	Compactación	-	0.5
	7	Modificación de la estructura del suelo.	-	0.875

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
*APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PETREO EN EL RÍO TEHUANTEPEC, HUAZANTLAN DEL RÍO.

Componente	No.	Impacto ambiental	Signo del efecto	Índice de incidencia
	8	Generación de Residuos Sólidos Urbanos.	-	0.125
	9	Contaminación por derrames accidentales.	-	0.125
AGUA	10	Demanda hídrica.	-	0.3125
	11	Contaminación por derrames accidentales.	-	0.125
PAISAJE	12	Alteración de la calidad paisajística.	-	0.6875
	13	Modificación y fragmentación del paisaje.	-	1
SOCIOECONÓMICO	14	Generación de empleos directos e indirectos.	+	0.875
	15	Seguridad laboral de los trabajadores.	+	0.5

Siguiendo el método propuesto, se traduce que los impactos Significativos son los sombreados en color rojo, los cuales tienen un índice de Incidencia mayor a 0.66, se presentan a continuación:

Tabla 23.-Impactos significativos de naturaleza negativa.

Componente Ambiental	Impacto ambiental	Índice de incidencia
SUELO	Erosión del suelo.	0.6875
	Modificación de la estructura del suelo.	0.875
PAISAJE	Alteración de la calidad paisajística.	0.6875
	Modificación y fragmentación del paisaje.	1

Esto significa que el componente SUELO y PAISAJE son los elementos del medio ambiente, que serán impactados de forma negativa, son impactos significativos, es decir, totalmente necesarios (relevantes), para aplicar una medida de mitigación o medidas según sea el caso. A continuación, se presentan las medidas más idóneas a aplicar sobre estos

impactos y también sobre los que, no son SIGNIFICATIVOS, ya que, si bien es cierto, no provocaran un impacto negativo relevante, es factible aplicar medidas sobre todo de tipo preventivas.

Las medidas que aquí se presentan serán por componente ambiental y por etapa del proyecto.

- Etapa de preparación del sitio

Tabla 24.-Medidas propuestas para la etapa de preparación del sitio.

Componente Ambiental	No.	Impacto Ambiental	Medida (s) propuesta (s)
Aire	1	Aumento de ruido en la zona.	1.-Se establecerán horarios laborales, eso favorecerá limitar el ruido a todo momento.
	2	Generación de partículas de polvo.	2.-Riego en el frente de trabajo, que básicamente será en el trayecto del del camino de acceso, el cual solo será acondicionado en esta etapa.
Suelo	3	Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	Serán básicamente residuos sólidos urbanos que, se encuentren en el sitio y que debido al viento y/o las crecidas del rio hayan arrastrado. Su manejo será el siguiente: 3.-Con apoyo de una bolsa y/o tambo de 200 l de uso rudo, se recolectarán estos RSU, para su posterior entrega al carro recolector del Municipio.
Paisaje	4	Alteración de la calidad paisajística.	Como medida para coadyuvar en mejorar una calidad paisajística actual de calidad media (CAP.IV, PAISAJE), se propone ejecutar la siguiente medida: 4.-Previo al inicio del proyecto, se efectuará un levantamiento de todo tipo de residuo solido urbano que se encuentre disperso y a 150 m aguas abajo y aguas arriba del banco de materiales propuesto. RSU que serán entregados al carro recolector Municipal.
	5	Modificación y fragmentación del paisaje.	En esta etapa se tiene previsto la delimitación del polígono general del proyecto, actividad que ejecutará la siguiente medida para no modificar, ni fragmentar el paisaje.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 MODALIDAD PARTICULAR
 *APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PETREO EN EL RÍO TEHUANTEPEC, HUAZANTLAN DEL RÍO.

Componente Ambiental	No.	Impacto Ambiental	Medida (s) propuesta (s)
			<p>5.-Con el apoyo de estacas rusticas de madera, se ha de señalar el frente de trabajo, estas estacas solo serán de identificación, de ninguna manera obstaculizarán el libre tránsito de personas, ni de fauna la vida silvestre.</p> <p>Otra actividad a ejecutar en esta etapa es la instalación de letreros preventivos y restrictivos sobre la entrada y salida de maquinaria y vehículos de volteo, así como aquellos que indiquen el adecuado manejo de los residuos y la protección de la flora y fauna. Para lo cual como medida hacia el elemento paisajístico se aplicará la siguiente medida:</p> <p>6.-Todos los letreros serán de madera rustica, con letras discretas que no modifiquen el escenario paisajístico, colocados en sitios donde no obstaculicen el libre tránsito de personas, ni de fauna la vida silvestre.</p>
Socio económico	6	Generación de empleos directos e indirectos.	Sin medida ya que se trata de un impacto de naturaleza positiva.
	7	Seguridad laboral de los trabajadores.	<p>En esta etapa se asegurará que el personal utilice medidas de protección ante las actividades de limpieza, básicamente.</p> <p>7.-Uso de cubrebocas. 8.-Uso de sombrero para protección del sol. 9.-Uso de guantes para recolectar los RSU.</p>

- Etapa de operación y mantenimiento

Tabla 25.-Medidas propuestas para la etapa de operación y mantenimiento.

Componente	No.	Impacto Ambiental	Medida (s) propuesta (s)
Fauna	1	Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna.	De acuerdo a la información establecida en el Cap. IV, respecto a la fauna silvestre, donde se plasma una información bibliográfica a nivel Municipal, las medidas a proponer son: 1.-Se tendrá un horario establecido para el aprovechamiento del material, para favorecer que la fauna de la vida silvestre retorne al sitio circundante. 2.-Única y exclusivamente se aprovechará el material pétrico en el banco autorizado, sin afectar áreas aledañas. 3.-Una vez concluida la jornada laboral se retirarán la maquinaria del frente de trabajo, así como el cribador móvil el cual será retirado e instalado cuando se requiera. 4.-La instalación de letreros preventivos y restrictivos sobre la protección de la flora y fauna de la vida silvestre.
	2	Emisiones a la atmosfera.	5.-Se diseñará y ejecutará un programa de mantenimiento a vehículos y maquinaria utilizada. indicado un apartado del mecanismo para cumplir con las especificaciones de la NOM-045-SEMARNAT-2006.
AIRE	3	Aumento de ruido en la zona.	6.-Se diseñará y ejecutará un programa de mantenimiento a vehículos y maquinaria utilizada, indicado un apartado del mecanismo para cumplir con las

Componente	No.	Impacto Ambiental	Medida (s) propuesta (s)
			especificaciones de la NOM-080-SEMARNAT-1994.
	4	Generación de partículas de polvo.	Los proyectos que involucran este tipo de actividades, generalmente presencian generación de partículas de polvo principalmente por la criba del material extraído y en el trayecto del camino de acceso, para lo cual se ha de ejecutar la siguiente medida: 7.-Riegos en el trayecto del camino de acceso y en la zona de criba, se buscará el mecanismo de ser agua tratada la que se ocupe. 8.-Los vehículos cargados serán cubiertos con lona, con la finalidad de evitar dispersión de estos y la emisión de polvos en su trayecto.
Suelo	5	Erosión.	Como medida de compensación se aplicará: 9.-Un arroje del suelo con materia vegetal, que favorezca al proceso natural de erosión que se presenta y/o que ocasione el proyecto específicamente en el área de ocupación de la criba.
	6	Compactación.	10.-Se evitará que la maquinaria pesada se quede por tiempo prolongado en el frente de trabajo, su operación deberá ser puntual y por tiempo corto.
	7	Modificación en la estructura del suelo.	Las medidas dirigidas a la modificación del perfil del rio por el aprovechamiento son: 11.-Es seguir el corte del frente de trabajo (perfil), tal como lo integra el estudio topográfico. 12.-El avance en la extracción del material pétreo, será como va su cadenamiento (0+000... n), con la

Componente	No.	Impacto Ambiental	Medida (s) propuesta (s)
			finalidad de que de manera natural se vayan recargando de material pétreo nuevamente, en cada temporada de lluvias.
	8	Generación de Residuos Sólidos Urbanos.	Se considera la generación de residuos sólidos de tipo doméstico tales como restos de comida y envolturas de plástico, la medida aplicada será la siguiente: 13.-Se dispondrán de costales para evitar su dispersión y estos serán retirados diariamente del área de trabajo para ser depositados en el sitio de disposición final que la autoridad municipal indique.
	9	Contaminación por derrames accidentales.	Este impacto será corregido mediante la siguiente medida: 14.-Todo cambio de aceite y/o reparaciones, se realizarán en talleres mecánicos autorizados.
Agua	10	Demanda hídrica.	15.-El requerimiento de agua para riego en la medida de lo posible será agua tratada, de no ser posible se racionará el agua utilizada, mediante riegos necesarios.
	11	Contaminación por derrames accidentales.	Este impacto será corregido mediante la siguiente medida: 16.-Todo cambio de aceite y/o reparaciones, se realizarán en talleres mecánicos autorizados.
Paisaje	12	Alteración de la calidad paisajística.	Con el afán de minimizar la alteración de la calidad paisajística, se aplicará la siguiente medida: 17.-Se instalará una criba de baja magnitud, de tipo móvil, el cual será retirado e instalado cuando se requiera.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
*APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PETREO EN EL RÍO TEHUANTEPEC, HUAZANTLAN DEL RÍO.

Componente	No.	Impacto Ambiental	Medida (s) propuesta (s)
			En lo que respecta a los cortes, como se indicó en otros puntos, la medida aplicar será: 18.-Seguir la propuesta integrada en el estudio topográfico, donde se indica el corte máximo y los cadenamientos a seguir.
	13	Modificación y fragmentación del paisaje.	19.-Se dará cabal instrucción al personal operativo para no afectar áreas aledañas, ni extraer, ni dañar, ni modificar, de ningún tipo al escenario paisajístico.
	14	Generación de empleos directos e indirectos.	Sin medida ya que se trata de un impacto de naturaleza positiva.
Socioeconómico	15	Seguridad laboral de los trabajadores.	Se trata de un impacto de naturaleza positiva, sin embargo, la seguridad laboral de los trabajadores será un punto de interés para el responsable del proyecto, para lo cual se ha de coadyuvar con la siguiente medida: 20.-Se dotará de equipo de protección personal a los trabajadores que por su propio costo no pudieran contar con ello, principalmente: <ul style="list-style-type: none"> • Botas de uso rudo • Casco • chaleco de identificación
	16	Incremento en la actividad económica.	Sin medida ya que se trata de un impacto de naturaleza positiva.

Tabla 26.-Medidas propuestas para la etapa de post-operación (abandono del sitio).

Componente	No.	Impacto Ambiental	Medida (s) propuesta (s)
Aire	3	Aumento de ruido en la zona.	Se continuará aplicando: 1.-El programa de mantenimiento a vehículos y maquinaria utilizada,

Componente	No.	Impacto Ambiental	Medida (s) propuesta (s)
			indicado un apartado del mecanismo para cumplir con las especificaciones de la NOM-080-SEMARNAT-1994.
	4	Generación de partículas de polvo.	2.-La actividad pos operativa es la limpieza general, para lo cual se aplicarán riegos mínimos ante el levantamiento de partículas de polvo.
Suelo	5	Erosión	3.-Una vez abandonado el sitio, se seguirá arrojando el frente ocupado por la criba, esto con materia vegetal que favorezca el enriquecimiento del suelo y coadyuve en el freno de fenómenos erosivos.
	6	Compactación	4.-El retiro de la maquinaria será en un solo evento, con ello se evita una computación prolongada del suelo con el accionar de la maquinaria pesada.
	7	Modificación en la estructura del suelo	5.-La limpieza aplicada en esta etapa será mínima, sin modificar la estructura del suelo, esta quedará tal cual su topo forma.
	8	Generación de Residuos Sólidos Urbanos.	La actividad pos operativa es la limpieza general, los RSU recolectados por la aplicación de esta actividad tendrá la siguiente medida: 6.-Con apoyo de una bolsa y/o tambo de 200 l de uso rudo, se recolectarán estos RSU, para su posterior entrega al carro recolector del Municipio.
Agua	10	Demanda hídrica.	7.-La actividad pos operativa es la limpieza general, para lo cual se aplicarán riegos mínimos ante el levantamiento de partículas de polvo. El agua utilizada en esta actividad será mínima, para lo cual se hará uso de una cubeta de 20 litros para hacer el riego.

Componente	No.	Impacto Ambiental	Medida (s) propuesta (s)
	11	Contaminación por derrames accidentales.	8.-Al retiro de la maquinaria se aplicará una revisión para visualizar no exista ningún tipo de derrame tanto en suelo como en agua.
Paisaje	12	Alteración de la calidad paisajística.	9.-Las actividades pos operativas, serán ejecutadas en poco tiempo, eso favorecerá al elemento paisaje, que volverá a su estado original.
	13	Modificación y fragmentación del paisaje.	10.-La ejecución de la limpieza, será en el sitio ocupado por el proyecto, sin afectar áreas adyacentes.
Socio económico	14	Generación de empleos directos e indirectos.	Sin medida ya que se trata de un impacto de naturaleza positiva.
	15	Seguridad laboral de los trabajadores.	En esta etapa se asegurará que el personal utilice medidas de protección ante las actividades de limpieza básicamente. 11.-Uso de cubrebocas. 12.-Uso de sombrero para protección del sol. 13.-Uso de guantes para recolectar los RSU.
	16	Incremento en la actividad económica.	Sin medida ya que se trata de un impacto de naturaleza positiva.

VI.2 IMPACTOS RESIDUALES

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Al respecto, para el presente proyecto no se han identificado impactos de tipo residual.

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

VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

En este capítulo se integra un análisis para visualizar los posibles escenarios futuros de la zona de influencia y el sistema ambiental del proyecto, considerando en primer término al escenario sin proyecto, seguido de otro escenario con proyecto y finalmente, uno que incluya al proyecto con sus medidas de mitigación. Para ello se hará uso de la cartografía del Área de Influencia Directa (AID) y Sistema Ambiental (SA), respectivamente.

ESCENARIO SIN PROYECTO.

Para desarrollar este punto se parte del diagnóstico ambiental integrado en el capítulo IV, mismo que abarca el SA y AID. En este punto se hace una superposición de estas dos delimitaciones con la finalidad de mostrar un escenario con dos coberturas y sus interacciones.

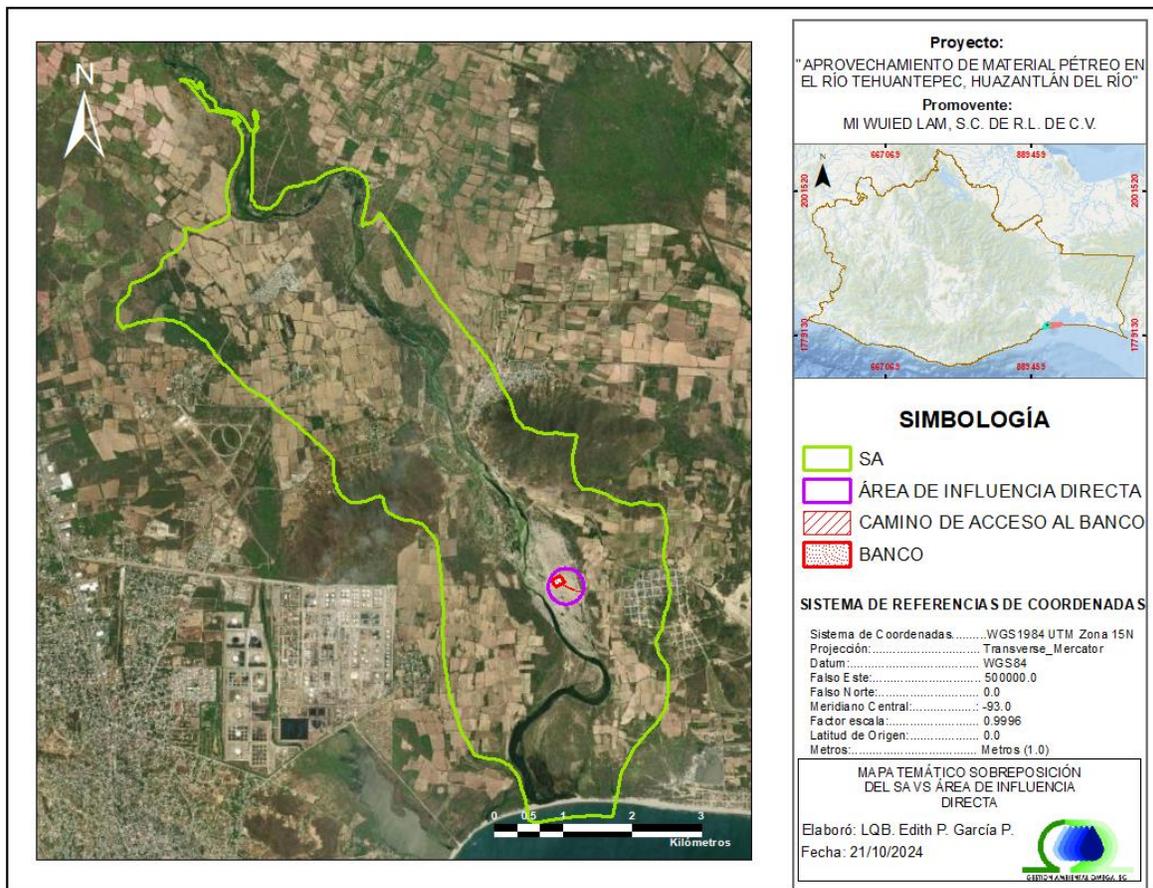


Figura 28.-Sobreposicion del SA vs AID en el escenario.

Diagnóstico del Escenario: Se parte del diagnóstico integrado en el capítulo IV, que indica; se presenta un grado de alteración medio, debido a acciones antrópicas que han cambiado por completo las condiciones originales del sitio de estudio.

ESCENARIO CON PROYECTO.

Partiendo de un grado de alteración medio debido a acciones antrópicas, en la tendencia de cambio del escenario se tiene pronosticado lo siguiente:

- Variable de cambio: climático, pero no por causa del proyecto.
- Tendencias: sequia, como consecuencia del cambio de clima a la alza.
- Suposición de eventos nuevos: posibles lluvias atípicas en la zona.
- Impactos Ambientales relevantes: ocasionadas por el proyecto.

Componente Ambiental	Impacto ambiental	Índice de incidencia
SUELO	Erosión del suelo.	0.6875
	Modificación de la estructura del suelo.	0.875
PAISAJE	Alteración de la calidad paisajística.	0.6875
	Modificación y fragmentación del paisaje.	1

ESCENARIO CON PROYECTO Y APLICANDO MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

- Variable de cambio: climático.
- Tendencias: sequia.
- Suposición de eventos nuevos: posibles lluvias atípicas en la zona.
- Medidas a aplicar a impactos relevantes:

Tabla 27.-Impactos ambientales significativos o relevantes y su tipo de medida.

Componente Ambiental	Impacto ambiental	Medida a aplicar	Tipo de medida
SUELO	Erosión	Un arropo del suelo con materia vegetal, que favorezca al proceso natural de erosión que se presenta y/o que ocasione el proyecto específicamente en el área de ocupación de la criba.	Preventiva Lo que evita se presente el impacto.

Componente Ambiental	Impacto ambiental	Medida a aplicar	Tipo de medida
	Modificación de la estructura del suelo.	Es seguir el corte del frente de trabajo (perfil), tal como lo integra el estudio topográfico. El avance en la extracción del material pétreo, será como va su cadenamiento (0+000... n), con la finalidad de que de manera natural se vayan recargando de material pétreo nuevamente, en cada temporada de lluvias.	Preventiva Lo que evita se presente el impacto.
PAISAJE	Alteración de la calidad paisajística.	Se instalará una criba de baja magnitud, de tipo móvil, el cual será retirado e instalado cuando se requiera.	Mitigación Minimiza el impacto.
	Modificación y fragmentación del paisaje.	Se dará cabal instrucción al personal operativo para no afectar áreas aledañas, ni extraer, ni dañar, ni modificar, de ningún tipo al escenario paisajístico.	Preventiva Lo que evita se presente el impacto.

El análisis de los 3 escenarios, nos permiten pronosticar que la tendencia actual del SA y su respectiva AID, donde se encontrará inmerso el proyecto, evidenciará un escenario paisajístico impactado en su calidad, esto a pesar de ser minimizado con la medida propuesta. Así mismo el alcance del proyecto no afecta ni interviene en la tendencia de sequía y la variable de cambio sobre el clima.

VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), forma parte del estudio de impacto ambiental, es el documento de control que contiene el conjunto de especificaciones técnicas que permiten al responsable de ejecutarlo, realizar el seguimiento de lo indicado en el estudio de impacto ambiental. Su desarrollo puede ser modificado o ampliado al momento de ejecutarlo.

VII.2.1. Competencias y Objetivos

Sera responsabilidad del promovente del presente estudio de impacto ambiental, asegurarse de la ejecución en sitio del presente programa de vigilancia ambiental, el cual tiene como objetivo primordial:

"Establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas, preventivas, correctoras y/o de compensación contenidas en el estudio de impacto ambiental".

VII.2.2. Desarrollo del Programa

Para cumplir con el objetivo del programa, y de optimizar la vigilancia de las medidas propuestas identificadas en el punto que antecede, se propone las siguientes estrategias y acciones, que en su conjunto forman parte del Programa de Vigilancia Ambiental, las cuales se indican a continuación:

ESTRATEGIA 1.- EJECUTAR ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS

ACCIÓN 1.1.- REALIZAR UNA REUNIÓN DE TRABAJO

- Convocar a una reunión de trabajo, donde se definirán responsables.
- Se identificarán plazos establecidos en la resolución.
- Se informará de las restricciones y prohibiciones establecida en la resolución.
- Se definirán los métodos para vigilar en campo que las medidas se lleven a cabo por los trabajadores.
- Se hará saber de los mecanismos y formas de evidencia del cumplimiento.
- Se identificarán las acciones inmediatas a realizar tanto en campo como en gabinete.
- Definición de costos para realizar las medidas.
- Solución de dudas.

ACCIÓN 1.2.-DISEÑO Y APLICACIÓN DE UN SISTEMA DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL ELECTRÓNICO Y FÍSICO

Para lo cual se utilizará el programa Excel, donde se enlistarán todas y cada una de las medidas indicadas en este estudio y las que la autoridad ambiental señale en la resolución emitida.

ESTRATEGIA 2.- ACTIVIDADES TÉCNICAS EN GABINETE

ACCION 2.1.-DISEÑO Y EJECUCIÓN DE DISTINTOS PROGRAMAS, PLANES, ETC.

- Se diseñará y ejecutará un programa de mantenimiento a vehículos y maquinaria utilizada. indicado un apartado del mecanismo para cumplir con las especificaciones de la NOM-045-SEMARNAT-2006 y NOM-080-SEMARNAT-1994.

ESTRATEGIA 3.- ACTIVIDADES EN CAMPO

ACCIÓN 3.1.-SUPERVISIONES EN LAS ETAPAS DEL PROYECTO

En esta actividad se aplicarán supervisiones en sitio de manera mensual, con la finalidad de verificar la correcta aplicación de las medidas. Los rubros para supervisar serán: aire, suelo, agua, fauna, paisaje y socioeconómico.

ACCIÓN 3.2.-RECABAR EVIDENCIAS DE CUMPLIMIENTO

Esta actividad se ejecutará en el frente de trabajo, recabando evidencias de cumplimiento, como series fotográficas, recibos, bitácoras, notas, listas, documentos, etc. Evidencias que serán entregadas para los informes de cumplimiento a reportar ante la autoridad ambiental.

VII.2.2. Seguimiento y Control (monitoreo)

Es importante dar seguimiento y control a través de un monitoreo, para ello se propone aplicar un formato electrónico de registro, mismo que contará con una calendarización y un sistema de alerta tipo semáforo para evidenciar los cumplimientos, atrasos o incumplimientos.

VII.2.3. Grado de Eficacia

Para medir el grado de eficacia (%), de las medidas propuestas, se dará una calificación siguiendo los siguientes rangos:

Tabla 28.-Rangos de umbrales para determinar la eficacia.

Rango	Descripción
0	No se han iniciado acciones para el cumplimiento de la medida
1-20	Inicia de forma incipiente el cumplimiento de la medida
21-50	Cumple parcialmente la medida
51-70	Cumple de manera efectiva la mayor parte de la medida
71-89	Cumple de manera efectiva la medida, con alguna omisión ocasional
90-100	Cumple totalmente con la medida, la cual es efectiva y constante

Aplicando la siguiente formula:

$$E = j / t * 100$$

Donde:

E= Eficacia

j=Número de medidas cumplidas.

t= Número total de medidas establecidas.

Esta calificación se aplicará para cada estrategia/acción, por lo que al final del proyecto se podrá obtener una calificación de la eficacia global, de acuerdo con el cumplimiento de cada uno de las medidas o programa (s).

Tabla 29.-Calificación Global de la Eficacia del PVA.

Programa / Acción	% Eficacia	Observaciones
ESTRATEGIA 1.-EJECUTAR UNA REUNIÓN DE TRABAJO		
ACCIÓN 1.1.-Convocar una reunión de trabajo.		
ACCIÓN 1.2.-Diseño y aplicación de un sistema de seguimiento ambiental electrónico y físico.		
ESTRATEGIA 2.-DISEÑO Y EJECUCIÓN DE DISTINTOS PROGRAMAS, PLANES, ETC.		
ACCIÓN 2.1.-Diseño y ejecución de distintos programas, planes, etc.		
ESTRATEGIA 3.- ACTIVIDADES EN CAMPO.		
ACCIÓN 3.1.-Supervisiones en las etapas del proyecto.		
ACCIÓN 3.2.-Recabar evidencias de cumplimiento.		
% Eficacia Global del PVA.		CUMPLIO: <input type="text"/>
		NO CUMPLIO: <input type="text"/>
Conclusiones:		

VII.2.4. Monto de inversión para aplicar las medidas propuestas

Se sabe de la responsabilidad que se asume ante la obtención de la Autorización del presente proyecto, esta responsabilidad tiene que ver con la aplicación en tiempo y forma de todas y cada una de las medidas indicadas en el Capítulo VI del presente estudio; y las que la autoridad ambiental indique en los términos y condicionantes contenidas en la Autorización que se emita en su momento.

Estas medidas tienen un costo económico sobre el proyecto, monto que asumirá el promovente, las cuales se desglosan a continuación:

Tabla 30.-Desglose de costos para aplicar las medidas propuestas.

Estudio, Programa y/o Actividades	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Costo Total
			\$	\$
Reuniones de Trabajo.	1	Reunión	\$2,500.00	\$2,500.00
Diseño y aplicación de un sistema de seguimiento ambiental electrónico y físico.	1	Sistema de seguimiento	\$10,000.00	\$10,000.00
Programa de mantenimiento a vehículos y maquinaria utilizada.	1	Programa	\$15,000.00	\$15,000.00

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 MODALIDAD PARTICULAR
 *APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PETREO EN EL RÍO TEHUANTEPEC, HUAZANTLAN DEL RÍO.

Estudio, Programa y/o Actividades	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Costo Total
			\$	\$
Supervisiones en las etapas del proyecto.	1/mes	Supervisión	\$10,000.00	\$100,000.00
Recabar evidencias de cumplimiento.	1/semestral	Reporte de evidencias	\$10,000.00	\$20,000.00
SUBTOTAL				\$147,500.00
16% IVA				\$23,600.00
TOTAL				\$171,100.00
Ciento setenta y un mil, cien pesos 00/100 M.N.				

VII.3. CONCLUSIONES

En su contexto global, el proyecto es de baja magnitud, no se integra una gran infraestructura, se reduce solamente a una estación de cribado móvil, el volumen solicitado a aprovechar es totalmente factible y la técnica utilizada será acorde al estudio topográfico elaborado, respetando el perfil y secciones del río, en su tramo proyectado. Los impactos identificados son en su mayoría, factibles de aplicarles medidas de tipo preventivo. Se considera un proyecto viable técnica y ambientalmente.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental minero, modalidad: particular, SEMARNAT. Primera edición, noviembre de 2002.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
- LEY DE AGUAS NACIONALES.
- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.
- Ley General de Cambio Climático.
- Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones.
- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.
- Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca.
- NOM-045-SEMARNAT-2006.
- NOM-080-SEMARNAT-1994.
- https://avesmx.conabio.gob.mx/FichaRegion.html#AICA_246
- https://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siatl/
- Atlas Nacional de Riesgos.
- Diccionario de Datos Climáticos, Escala: 1:250,000 y 1:1,000,000. INEGI. 2000.
- Enciclovida. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).
- <https://enciclovida.mx/explora-por-region?utf8=%E2%9C%&pagina=1#5/25.026/-84.792>. Consultado: 30 de octubre de 2024.
- INEGI. 2004. Síntesis de Información Geográfica del Estado de Oaxaca. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Ciudad de México, México.
- INEGI. 2009. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. San Mateo del Mar, Oaxaca. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Ciudad de México, México.
- INEGI. 2010. Censo de Población y Vivienda (Cuestionario ampliado). Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Ciudad de México, México.
- INEGI. 2015. Guía para la interpretación de cartografía: uso del suelo y vegetación (escala 1: 250,000, serie VII). Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Ciudad de México, México.
- Naturalista. iNaturalist.org. <https://www.naturalista.mx/observations>. Consultado: 30 de octubre del 2024.
- Portal de Geoinformación. Sistema de Información sobre Biodiversidad (SNIB), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>. Consultado: 30 de octubre del 2024.
- Rodríguez Infante, C. Alina. Geomorfología. INSTITUTO SUPERIOR MINERO METALURGICO FACULTAD DE GEOLOGIA Y MINAS DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA. MOA, 2000.

- Servicio Meteorológico Nacional, Normales climatológicas. CONAGUA. <https://smn.conagua.gob.mx/tools/RESOURCES/Normales5110/NORMAL20333.TXT>, Consultado: 31 de octubre de 2024.
- Vila, J., Varga, D., Llausás, A., Ribas, A. (2006). Conceptos y fundamentos en ecología del paisaje (landscape ecology). Una interpretación desde la geografía. Documents d'Anàlisi Geogràfica.
- CONAGUA (2020). Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el Acuífero Tehuantepec (2024), Estado de Oaxaca.
- INEGI (1999). Diccionario de datos Edafológicos.
- INEGI (2004) Guía para interpretación de cartografía Edafología.
- E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. 2013. Estudios de Impacto Ambiental. Módulo 3: Metodología de Evaluación de Impacto Ambiental. Madrid España.
- Conesa Ripol Vicente & Conesa Ripoll Luis A. Guía (2010) Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, cuarta edición, Madrid-Barcelona- Mexico.
- Ropero-Portillo, S. 2020. Indicadores ambientales: qué son, tipos y ejemplos. Ecología verde. España.
- Evaluación de impacto ambiental, Alfonso Garmendia Salvador, Universidad Politécnica de Valencia.

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

➤ OFICIOS:

1. Formato de ingreso.
2. Oficio de ingreso y designación.
3. Oficio para la solicitud de cotejo de documentos legales.
4. Oficio de bajo protesta.
5. Memoria de cálculo de pago de derechos.

➤ PAGO DE DERECHOS:

1. Hoja de ayuda.
2. Comprobante del pago de derechos.

➤ DOCUMENTOS LEGALES:

1. Acta constitutiva de la sociedad.
2. Poder legal del representante.
3. Identificación del representante.
4. RFC de la sociedad.

➤ ANEXOS TÉCNICOS:

1. Coordenadas en formato Excel. (Por economía ambiental y de procedimiento se presentan en versión electrónica).
2. Plano del proyecto.
3. Cartas temáticas.
4. Matrices de evaluación.



Medio Ambiente

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

I. Nombre del área que clasifica.

Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca

II. Identificación del documento del que se elabora la versión pública

Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20/MP-0160/11/24

III. Partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman.

La información correspondiente al domicilio y Registro Federal de Contribuyentes, en las páginas 11 y 12.

IV. Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) con base en los cuales se sustente 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.

V. Firma del titular del área.


Dr. Filemón Manzano Méndez

VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.

ACTA_04_2025_SIPOT_4T_2024_ART69 en la sesión concertada el 17 de enero del 2025

Disponible para su consulta en:
http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2025/SIPOT/ACTA_04_2025_SIPOT_4TO_2024_FXXVIII.pdf