

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
SECTOR HIDRÁULICO

PROYECTO:
EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN GREÑA EN EL RÍO
TEHUANTEPEC, PARAJE "EL CHICOZAPOTE", EN LA
LOCALIDAD DE BOCA DEL RÍO, MUNICIPIO DE SALINA CRUZ,
OAXACA.



PROMOVENTE:
C. JOAQUÍN CASTRO GARCÍA

FEBRERO, 2025.

ÍNDICE GENERAL.

I.1. Datos Generales del Proyecto.	1
I.1.1. Nombre del Proyecto.	1
I.1.2. Ubicación del proyecto.	1
I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.	2
I.1.4. Presentación de la documentación legal.	2
I.2. Datos Generales del Promovente.	2
I.2.1. Nombre o razón social.	2
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes.	2
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.	2
I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.	2
I.3. Datos del responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.	2
I.3.1. Nombre o Razón Social.	2
I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes.	2
I.3.3. Nombre del representante técnico.	2
I.3.4. Dirección del responsable técnico de la elaboración del estudio.	3
<i>CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.</i>	<i>4</i>
II.1. Información General del Proyecto.	4
II.1.1. Naturaleza del proyecto.	4
II.1.2. Selección del sitio.	4
II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización.	6
II.1.3.1. Estudio Hidráulico.	7
II.1.3.2. Estudio Hidrológico.	10
II.1.4. Inversión requerida.	13
II.1.5. Dimensiones del proyecto.	14
II.1.6. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.	15
II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.	19
I.2. Características particulares del proyecto.	19
II.2.1. Programa General de Trabajo.	19
II.2.2. Preparación del sitio.	20
II.2.3. Descripción de obras asociados o provisionales.	21
II.2.4. Etapa de construcción.	21
II.2.5. Etapa de Operación y Mantenimiento.	22
II.2.5.1. Operación.	22
II.2.5.2. Mantenimiento.	24
II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto.	25
II.2.7. Etapa de abandono del sitio.	25
II.2.8. Utilización de explosivos.	26
II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	26
II.2.10. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.	27

<i>CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DEL SUELO.</i>	28
III.1. Instrumentos de Ordenamiento.	28
III.1.1. Planes de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).	28
III.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO).	30
III.1.3. Plan de Desarrollo Municipal.	33
III.2. Instrumentos de Conservación.	33
III.2.1. Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.	33
III.2.2. Áreas Naturales Protegidas (ANP).	34
III.2.3. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).	34
III.2.4. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).	35
III.2.5. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).	36
III.2.6. Regiones Marítimas Prioritarias (RMP).	37
III.2.7. Sitios RAMSAR.	38
III.3. Normas Oficiales Mexicanas.	39
III.4. Instrumentos Legales.	41
III.4.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).	41
III.4.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.	42
III.4.3. Ley de Aguas Nacionales.	44
<i>CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL.</i>	46
IV.1. Delimitación del Área de Estudio.	46
IV.1.1. Delimitación del sistema ambiental.	46
IV.2. Caracterización del Sistema Ambiental.	49
IV.2.1. Aspectos Abióticos.	49
IV.2.1.1. Clima.	49
IV.2.1.2. Fisiografía.	52
IV.2.1.3. Edafología.	54
IV.2.1.4. Geología.	57
IV.2.1.5. Hidrología.	59
IV.2.1.6. Áreas Naturales Protegidas (ANP).	61
IV.2.1.7. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).	62
IV.2.1.8. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).	63
IV.2.1.9. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).	64
IV.2.1.10. Regiones Marítimas Prioritarias (RMP).	65
IV.2.2. Aspectos bióticos.	66
IV.2.2.1. Uso del suelo y vegetación.	66
IV.2.2.2. Fauna.	68
IV.2.3. Paisaje.	72
IV.2.3.1. Evaluación del paisaje dentro de la zona.	74

IV.2.4. Medio socioeconómico.	75
IV.2.4.2. Migración.	77
IV.2.4.3. Población Indígena.	78
IV.2.4.4. Discapacidad.	78
IV.2.4.5. Vivienda.	79
IV.2.4.6. Características económicas.	81
IV.2.4.7. Servicios de Salud.	82
IV.2.4.8. Educación.	82
IV.2.5. Diagnóstico ambiental.	84
IV.2.5.1. Integración e interpretación del inventario ambiental.	85
IV.2.5.2. Síntesis del inventario.	91
<i>CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.</i>	<i>94</i>
V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.	94
V.1.1. Indicadores de impacto.	94
V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto.	95
V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.	95
V.1.3.1. Criterios.	95
V.1.3.2. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.	98
V.1.3.2.1. Metodologías de evaluación.	98
V.1.3.2.2. Justificación de la metodología seleccionada.	109
<i>CAPITULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.</i>	<i>110</i>
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.	110
VI.2. Impactos residuales.	121
<i>CAPITULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.</i>	<i>122</i>
VII.1 Pronósticos del escenario.	122
VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental.	125
VII.2.1. Objetivos.	125
VII.2.2. Forma de llevar a cabo las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados.	126
VII.3. Conclusiones.	132
<i>CAPITULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.</i>	<i>134</i>
VIII.1. Formatos definitivos.	134
VIII.1.1. Planos definitivos.	134
VIII.1.2. Fotografías.	134
VIII. 2. Otros anexos.	134
VIII.3. Glosario de términos.	134
BIBLIOGRAFÍA.	139

INDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Croquis de macro localización del sitio del proyecto.	1
Imagen 2. Micro localización del banco paraje “El Chicozapote” en el río Tehuantepec.....	6
Imagen 3. Perfil del fondo del cauce natural.	8
Imagen 4. Perfil del fondo del cauce modificado.	9
Imagen 5. Ubicación del polígono de extracción Paraje “El Chicozapote”.....	9
Imagen 6. Cuenca Hidrológica.	11
Imagen 7. Grafica de las pendientes calculadas por los tres métodos.	12
Imagen 8. Uso de suelo y vegetación en el área de estudio y sistema ambiental.	18
Imagen 9. Ubicación del proyecto dentro de la UAB definidas en el POEGT.	30
Imagen 10. Ubicación del proyecto en relación a la UGA del POERTEO.....	33
Imagen 11. Áreas Naturales Protegidas cercanas al sitio del proyecto.	34
Imagen 12. Regiones Terrestres Prioritarias inmersa en el sitio del proyecto.	35
Imagen 13. AICAS cercanas al sitio del proyecto.....	36
Imagen 14. Región Hidrológica Prioritaria cercana al sitio de proyecto.	37
Imagen 15. Región Marítima Prioritaria cercana al sitio de proyecto.....	38
Imagen 16. Sitios RAMSAR cercanos al sitio del proyecto.....	39
Imagen 17. Mapa de delimitación del sistema ambiental.	49
Imagen 18. Tipo de clima presente en el sitio del proyecto.	52
Imagen 19. Provincias Fisiográfica presente dentro del sistema ambiental.....	54
Imagen 20. Tipo de edafología dentro del S.A.	57
Imagen 21. Geología presente dentro del sistema ambiental.....	59
Imagen 22. Hidrología presente en el sitio del proyecto y sistema ambiental.....	61
Imagen 23. Áreas Naturales Protegidas cercanas al sitio del proyecto.	62
Imagen 24. RTP cercanos al sitio del proyecto.	63
Imagen 25. AICAS cercanos al sitio de proyecto.	64
Imagen 26. Región Hidrológica Prioritaria cercana al sitio de proyecto.	65
Imagen 27. Región Marítima Prioritaria cercana al sitio de proyecto.....	66
Imagen 28. Uso del suelo y vegetación dentro del sistema ambiental.	67

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Criterios para selección del sitio.....	5
Tabla 2. Coordenadas de ubicación del banco en el Paraje “El Chicozapote”.	6
Tabla 3. Pendiente media Taylor-Schwarzs.....	11
Tabla 4. Características fisiográficas de la cuenca.	13
Tabla 5. Inversión anual requerida para la operación del proyecto.	13
Tabla 6. Programa general de trabajo.....	20
Tabla 7. Cálculo de volumen de extracción del Banco.	23
Tabla 8. Volúmenes y calendario de extracción del Banco Paraje “El Chicozapote”.	24
Tabla 9. Características de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) situadas dentro del sistema ambiental.....	28
Tabla 10. Estrategias de las Unidades Ambientales Biofísicas vinculadas con el proyecto. ...	29
Tabla 11. Clasificación de los sectores en una UGA.....	31
Tabla 12. Características de las UGA 001.	32
Tabla 13. Coordenadas de la delimitación del sistema ambiental.	48
Tabla 14. Datos de temperatura y precipitación del clima Awo(w).	50
Tabla 14. Rocas presentes en la zona de estudio y sistema ambiental.	58
Tabla 17. Listado florístico registrados en fuentes bibliográficas para el sistema ambiental delimitado.	67
Tabla 20. Flora registrada en campo.	68
Tabla 21. Listado de fauna registrada en bibliografía.....	69
Tabla 22. Listado de fauna presente en el área de estudio.....	72
Tabla 21. Visibilidad del paisaje del sitio del proyecto.....	74
Tabla 22. Calidad paisajística del sitio del proyecto.	74
Tabla 23. Fragilidad del paisaje en el sitio del proyecto.	75
Tabla 24. Población total de Salina Cruz y la localidad de Boca del Río.....	76
Tabla 25. Población total de Salina Cruz y la localidad de Boca del Río.....	77
Tabla 26. Población total de Salina Cruz y la localidad de Boca del Río.....	78
Tabla 27. Datos de discapacidad de Población total de Salina Cruz y la localidad de Boca del Río.....	78
Tabla 28. Datos de vivienda de Población total de Salina Cruz y la localidad de Boca del Río.	79
Tabla 29. Datos económicos de Población total de Salina Cruz y la localidad de Boca del Río.....	81
Tabla 30. Datos de servicios de salud de Población total de Salina Cruz y la localidad de Boca del Río.	82
Tabla 31. Grado de escolaridad de Población total de Salina Cruz y la localidad de Boca del Río.....	82
Tabla 32. Diagnóstico ambiental del SA.....	86
Tabla 33. Escala de calificación.....	87
Tabla 31. Tabla de valores.....	97
Tabla 32. Escala de valores para cada actividad.	98
Tabla 33. Actividades que contempla el proyecto.	98

Tabla 34. Lista indicativa de indicadores de impacto para la etapa de preparación del sitio.	99
Tabla 35. Lista indicativa de indicadores de impacto para la etapa de operación y mantenimiento.	100
Tabla 36. Lista indicativa de indicadores de impacto para la etapa de abandono del sitio. .	101
Tabla 37. Categoría de los impactos en la etapa de Preparación del Sitio.....	102
Tabla 38. Categoría de los impactos en la etapa de Operación y Mantenimiento.	103
Tabla 39. Categoría de los impactos en la etapa de Abandono del Sitio.....	104
Tabla 38. Medidas de prevención y mitigación propuestas para el proyecto.	110
Tabla 39. Impactos residuales del proyecto.	121
Tabla 40. Check-list aplicable a los trabajos de supervisión ambiental de acuerdo al programa de vigilancia ambiental.....	127
Tabla 41. Período de ejecución de las medidas de mitigación.	130
Tabla 42. Costos derivados de la implementación del programa de vigilancia ambiental.....	131

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

I.1. Datos Generales del Proyecto.

I.1.1. Nombre del Proyecto.

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN GREÑA EN EL RÍO TEHUANTEPEC, PARAJE "EL CHICOZAPOTE", EN LA LOCALIDAD DE BOCA DEL RÍO, MUNICIPIO DE SALINA CRUZ, OAXACA.

I.1.2. Ubicación del proyecto.

El proyecto se desarrollará en el cauce del río Tehuantepec en jurisdicción del Ejido de Boca del Río, perteneciente al Municipio de Salina Cruz, Distrito de Tehuantepec en la Región del Istmo de Tehuantepec del Estado de Oaxaca, dicho municipio se sitúa en las coordenadas geográficas 95° 11' 30" de longitud oeste y 16° 09' 30" de latitud norte, presenta una altura sobre el nivel del mar de 40 metros, cuenta con una superficie de 136.28 km².

El municipio de Salina Cruz, colinda al Norte con Santo Domingo Tehuantepec y San Blas Atempa; al Sur con el Océano Pacífico, exactamente en el Golfo de Tehuantepec; al Este con San Pedro Huilotepec y San Mateo del Mar y al Oeste con San Mateo del Mar, la distancia aproximada a la capital del Estado es de 269 kilómetros.

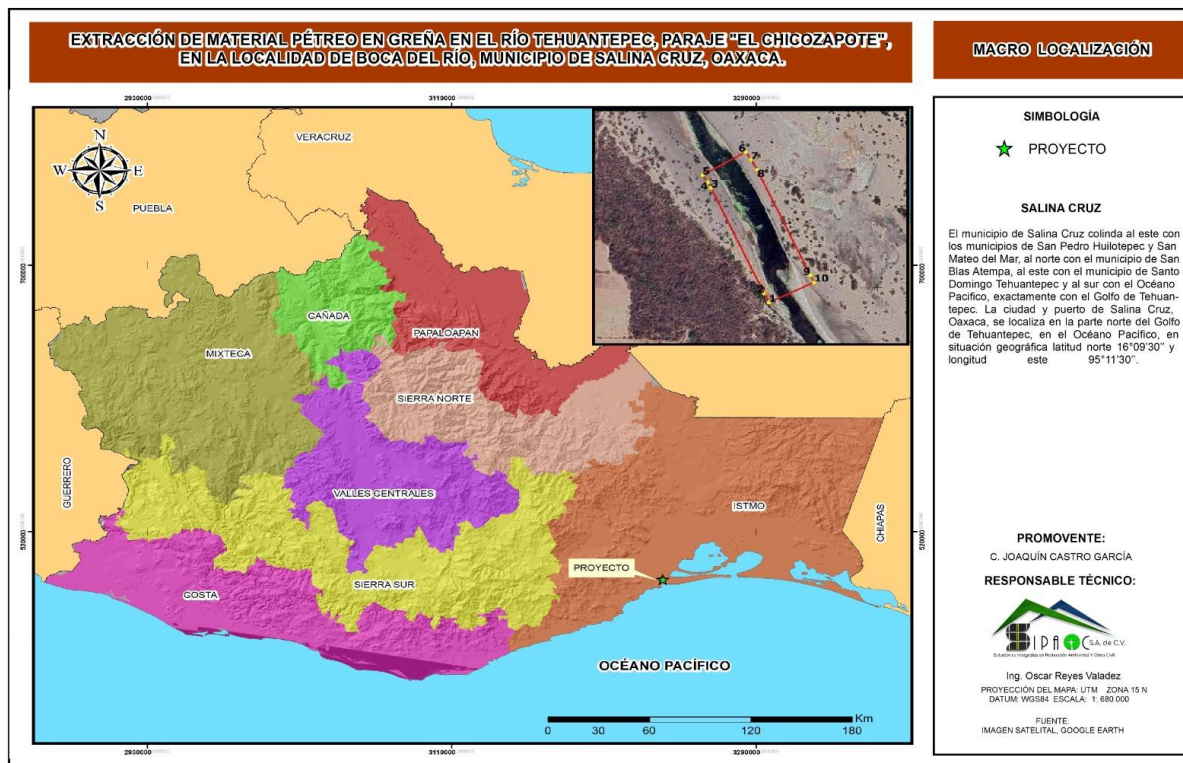


Imagen 1. Croquis de macro localización del sitio del proyecto.

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.

La vida útil para el presente proyecto, se tiene contemplado por un período de 5 años, tiempo relacionado con la vigencia de una concesión que otorga la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) para el aprovechamiento de materiales pétreos, considerando que durante este periodo la dinámica hidrológica conserva sensiblemente las mismas características, lo cual permitirá el aprovechamiento del material pétreo propuesto. Las actividades contempladas para este proyecto están descritas en el programa de trabajo citado en el apartado II.2.1.

I.1.4. Presentación de la documentación legal.

- Copia certificada en original de la credencial para votar con fotografía a nombre del C. Joaquín Castro García expedida por el Instituto Nacional Electoral, con clave de elector CSGRJQ68052220H700.
- Copia simple de del Registro Federal de Contribuyentes y constancia de situación fiscal a favor del C. Joaquín Castro García.

I.2. Datos Generales del Promovente.

I.2.1. Nombre o razón social.

C. Joaquín Castro García

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes.

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.

C. Joaquín Castro García

I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.

I.3. Datos del responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.

I.3.1. Nombre o Razón Social.

Oscar Reyes Valadez

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes.

I.3.3. Nombre del representante técnico.

Ing. Oscar Reyes Valadez.

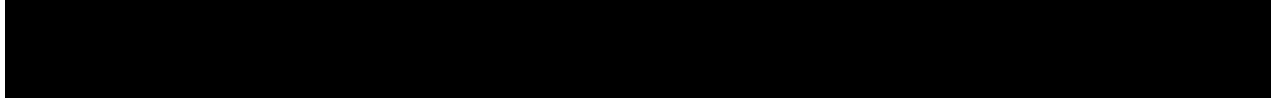
Cédula Profesional 3530809.

Apoyo Técnico:

Biol. Magdalena Martínez Aquino.
Cédula Profesional 6099529.

Biol. Azucena Carolina Solano Agustín.
Cédula Profesional 9778092.

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



Lo testado corresponde al RFC, domicilio, teléfono y correo electrónico, 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).

CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1. Información General del Proyecto.

II.1.1. Naturaleza del proyecto.

El proyecto consiste en el aprovechamiento de material pétreo en greña en el cauce del río Tehuantepec en una superficie total de 31,989.94 m² formando un polígono regular, el sitio del proyecto está situado en el Paraje denominado “El Chicozapote” dentro de la jurisdicción de la localidad de Boca del Río, en el municipio de Salina Cruz, Oaxaca. El volumen total de aprovechamiento que se pretende extraer durante un periodo de 5 años corresponde a 40,000 m³.

El estudio de levantamiento topográfico efectuado en el sitio propuesto proyectó un volumen total para aprovechamiento de 17,577.09 m³ anuales, de los cuales únicamente se aprovecharán 8,000 m³ anuales; cabe mencionar que el sitio presenta gran cantidad de material pétreo abundado que ha provocado desbordamientos del río afectando terrenos aledaños.

La extracción del material será en greña partiendo de aguas abajo hacia aguas arriba (en contracorriente), no se contemplan actividades de selección o clasificación del material en el sitio de aprovechamiento, asimismo, dentro de la etapa de operación del proyecto no se contempla la existencia de un patio de almacenamiento temporal del material extraído, ya que éste será llevado directamente a los lugares de su requerimiento a nivel local y regional.

La presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Sector Hidráulico, se presenta con la finalidad de dar cumplimiento al Art. 28 fracción X (Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lago y esteros conectados en el mar, así como en sus litorales o zonas federales) de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; así como al Art. 5, incisos R) fracción II, (Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales) de su reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental; dada las actividades que contempla el presente proyecto. Asimismo, se solicitará la concesión de la superficie propuesta para aprovechamiento de material pétreo en greña ante la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Cabe mencionar que las actividades de aprovechamiento se ejecutarán de acuerdo a las especificaciones citadas por la CONAGUA, así como de los resultados obtenidos en el estudio Hidráulico e Hidrológico.

II.1.2. Selección del sitio.

Como primera instancia se indagó en los listados de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) a través del Subsistema de Información para el Ordenamiento Ecológico (SIORE), así como en la Secretaría de Medio Ambiente, Biodiversidad, Energías y Sostenibilidad del Gobierno del Estado de Oaxaca, en relación a los sitios de conservación, en la siguiente tabla se describen los criterios elegidos para la selección del sitio propuesto para aprovechamiento de material pétreo.

Tabla 1. Criterios para selección del sitio.

Criterios Ambientales.	Criterios Técnicos.	Criterios socioeconómicos
1. El sitio del proyecto no incide en Áreas Naturales Protegidas (ANP) de decreto federal o estatal; así como Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS), Región Terrestre Prioritarias, sitios RAMSAR, Región Marítima Prioritaria, Región Hidrológica Prioritaria (RHP). 2. Las actividades de aprovechamiento del material pétreo se realizarán de acuerdo a los criterios establecidos en la autorización en materia de Impacto Ambiental emitida por la SEMARNAT y de las recomendaciones citadas por la CONAGUA. 3. No habrá afectación de comunidades florística de importancia forestal, dado que las actividades que contempla el proyecto se desarrollarán en el cauce del río Tehuantepec. 4. El polígono propuesto presenta gran abundamiento de material pétreo, por lo tanto, la operación del proyecto ayudará desde el punto de vista ambiental al desazolvamiento del río, previniendo inundaciones y afectaciones severas a los predios aledaños en temporada de lluvias de la zona	1. El polígono propuesto deberá situarse en tramos rectos, nunca en tramos con curva o cauces sinuosos. 2. Dentro de una franja comprendida de 200 m aguas arriba y aguas abajo no deberá existir infraestructura hidráulica (puentes, represas, bordos de protección, torres de electricidad, cruces subfluviales de ductos de cualquier tipo, etc.) que pudieran ser afectadas. 3. El estudio hidráulico previo arrojan como resultado que al realizar la extracción de material pétreo se mejorarán las condiciones de funcionamiento hidráulico de la corriente superficial, proponiendo una pendiente para el fondo del cauce. 4. Se consideró la existencia de un camino de acceso al sitio de aprovechamiento para evitar la apertura de brechas que pudieran generar impactos adversos de importancia en la zona, toda vez que el camino existente que comunica directamente al sitio de aprovechamiento también es utilizado por los pobladores para el acceso al panteón de la agencia municipal. 5. Las actividades de aprovechamiento del material pétreo se realizarán de acuerdo a los criterios establecidos en la autorización en materia de Impacto Ambiental emitida por la SEMARNAT y de las recomendaciones citadas por la CONAGUA.	1. Las actividades que se desarrollarán, tendrán un impacto importante en la economía local a través de las fuentes de empleo que se generarán de acuerdo al potencial del material existente y la demanda en el mercado.

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

Las actividades de extracción se ejecutarán en el cauce del río Tehuantepec en jurisdicción de la localidad de Boca del Río, en el municipio de Salina Cruz, Oax.; las coordenadas del banco están referidos en los vértices que forman el polígono. En la tabla 2 se presentan los datos en Unidades Terrestres de Mercator (UTM) y corresponden a la zona de cuadrículas 15 Banda Q, con un Datum de georeferenciación WGS84, equivalente a ITRF92. El plano topográfico se presenta en el anexo G, donde se establece la poligonal del banco de material propuesto, así como las curvas de nivel y cuadro de construcción.

Tabla 2. Coordenadas de ubicación del banco en el Paraje “El Chicozapote”.

LADO EST-PV	COORDENADAS	
	X	Y
1	270985.50	1793666.44
2	270975.54	1793687.01
3	270870.60	1793924.89
4	270864.25	1793936.77
5	270853.88	1793953.87
6	270939.37	1794005.74
7	270949.74	1793988.64
8	270962.10	1793965.25
9	271067.03	1793727.37
10	271074.53	1793711.97

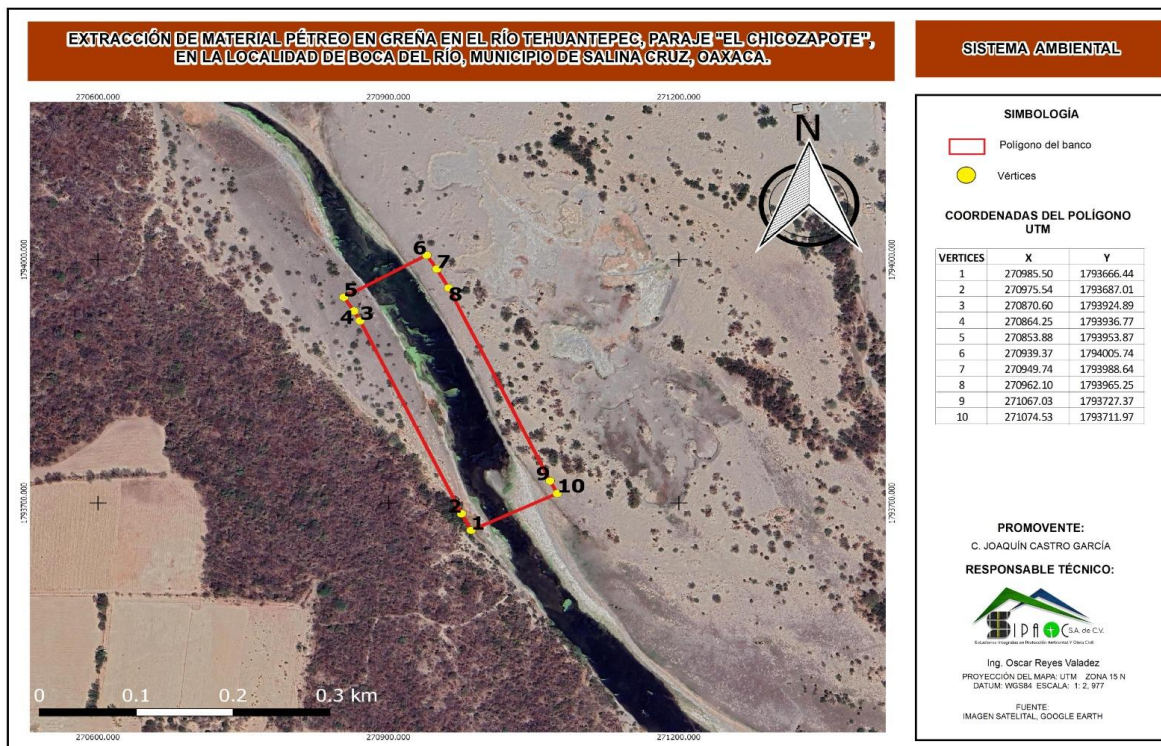


Imagen 2. Micro localización del banco paraje “El Chicozapote” en el río Tehuantepec.

II.1.3.1. Estudio Hidráulico.

El presente estudio describe el comportamiento hidráulico del río en su estado natural y el comportamiento del mismo al ser modificado cuando se realice la extracción de materiales pétreos, lo anterior para un periodo de retorno de 5 años tal y como lo solicita la Comisión Nacional del Agua.

El comportamiento hidráulico del Río Tehuantepec se estudió utilizando el programa de cómputo Hec-Ras del que se obtuvo los anchos de espejo de agua, los niveles de aguas máximos ordinarios y las cotas de fondo del cauce, datos necesarios para definir la profundidad de extracción promedio, las pendientes de extracción y los volúmenes de extracción totales.

El tramo del río en el cual se pretende concesionar el banco para la extracción de material pétreos, se encuentra localizado aguas arriba de la coordenada geografía Latitud Norte 16°12'42.71" y 95°08'27.84" Longitud Oeste, con una elevación de 7.50 metros sobre el nivel del mar, en el cual se encuentra el paraje "El Chicozapote", en jurisdicción de la localidad de Boca del Río en el municipio de Salina Cruz, Oaxaca.

Para realizar la modelación hidráulica del cauce, se propone utilizar el programa de cómputo Hec-Ras, que se basa en el método de conservación de la energía o de continuidad, el cual parte de la ecuación que a continuación se describe y que considera las condiciones de flujo en dos secciones transversales contiguas en un cauce:

$$ws_2 = ws_1 + \frac{1}{2g} (\alpha_1 U_1^2 - \alpha_2 U_2^2) + h_e$$

Donde:

ws_1, ws_2 = Nivel de la superficie libre del agua,

α_1, α_2 = coeficiente de corrección de la energía

U_1, U_2 = Velocidad media

g = aceleración debida a la gravedad

h_e = pérdida de la energía

A continuación, se describirá la metodología para la ejecución del presente estudio:

1. Primero se realizó la modelación o tránsito de la avenida sobre el Río Tehuantepec, mediante un levantamiento topográfico de este cauce en un tramo de 720 m, se empleó el uso del paquete de cómputo Autocad, donde se obtuvieron los datos requeridos para el tránsito de la avenida de diseño y la revisión hidráulica el cauce, eje del cauce y las secciones transversales, las cuales fueron levantadas en campo, información requerida por el programa Hec-Ras para la modelación de funcionamiento del cauce en condiciones naturales.

2. Con la información obtenida a partir del estudio topográfico del cauce del Río Tehuantepec y los datos derivados del análisis hidrológico de la cuenca de aportación, se procedió a realizar el análisis hidráulico del tramo de estudio, utilizando como gasto de diseño, para la definición del NAMO, un gasto de 994.2 m³/s, asociado a un periodo de retorno de 5 años. Se consideró un coeficiente de rugosidad $n=0.035$ en el centro del cauce y de 0.04 en las márgenes como condición inicial para el cálculo del tirante hidráulico la primera y última sección se seleccionó el tirante crítico.

3. En base a los resultados del Hec-Ras sobre el gasto de diseño para terreno natural, se observó que el Río Tehuantepec en el tramo de estudio es una corriente cuyo ancho promedio de cauce las secciones es mayor a los 400 m, por lo cual el ancho del polígono que se propuesto para la extracción de material pétreo no debe ser mayor a un ancho de 380 m; lo anterior para dejar una franja de 10 metros en cada margen contigua a la zona federal, a fin de evitar afectaciones o modificaciones del terreno natural de la zona federal debido a socavación.

4. Considerando las características del perfil del fondo del cauce, en la imagen 3 se observa el perfil del fondo de cauce natural, al realizar la extracción de material pétreo se mejorarán las condiciones de funcionamiento hidráulico de la corriente superficial; por lo cual se propone establecer una rasante (pendiente) para el fondo del cauce (imagen 4) que muestra el perfil modificado del cauce, las cuales definirán las profundidades máximas de extracción de material (imagen 5).

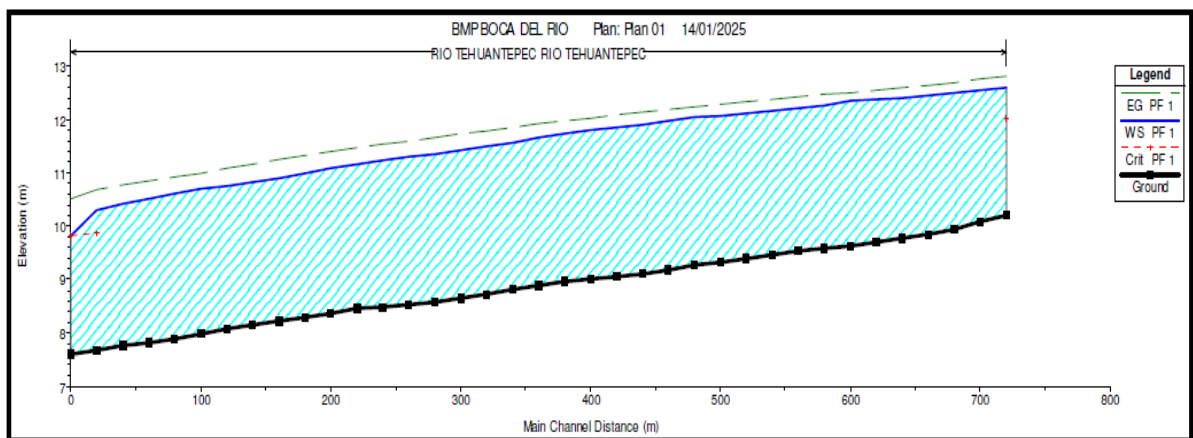


Imagen 3. Perfil del fondo del cauce natural.

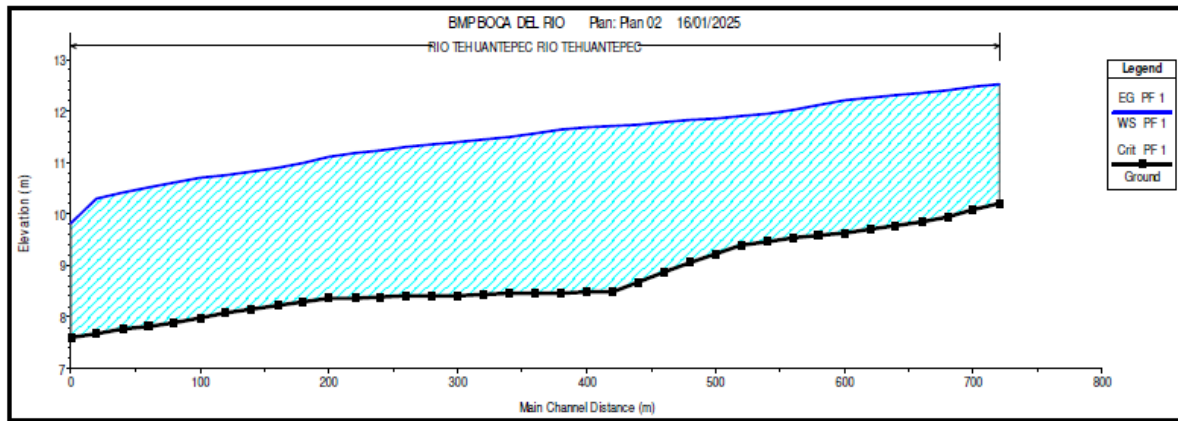


Imagen 4. Perfil del fondo del cauce modificado.

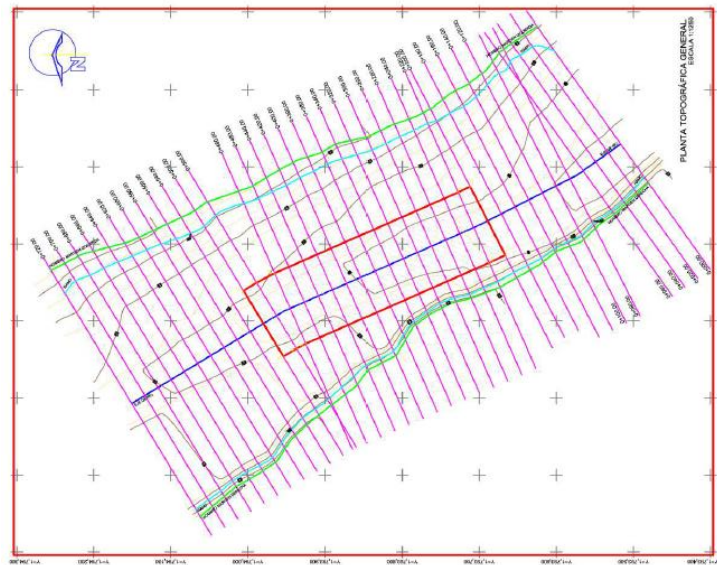


Imagen 5. Ubicación del polígono de extracción Paraje “El Chicozapote”.

Conclusiones:

- La zona de extracción propuesta para el polígono del paraje “El Chicozapote” comprenderá del cadenamiento 0+520 al 0+200.
- Las pendientes finales para el fondo del cauce se define que 0.50 m es la profundidad promedio de extracción, la cual deberá de ajustarse a lo planteado en las tablas 5 citadas en el estudio hidráulico.
- Asimismo los valores en la tabla 3 serán las que regirán las profundidades de extracción, el Estudio Hidráulico se presenta en el Anexo E.

II.1.3.2. Estudio Hidrológico.

El estudio hidrológico permite determinar el gasto de escurrimiento directo asociado a los datos hidrométricos proporcionados por la estación climatológica seleccionada, para un periodo de retorno de 5 años con el fin de obtener los elementos necesarios para realizar la delimitación de cauce y polígono de extracción de materiales de un tramo del río Tehuantepec, dentro de la jurisdicción del Municipio de Salina Cruz, Oaxaca.

Para el análisis hidrológico se aplicará el modelado de precipitación-escorrentía empleando la información climatológica existente, se determinará la tormenta de diseño para el periodo de retorno citado con base en la información de precipitación disponible en el área de estudio. En nuestro caso se utilizará la información de la estación climatológica la cual se definirá en base a los polígonos de Thiessen y seleccionará la de mayor influencia en la cuenca tributaria. La caracterización morfológica de la cuenca, así como sus condiciones actuales fueron la base para definir los parámetros necesarios para desarrollar los métodos adecuados. Como resultado de la aplicación del modelo a la cuenca del Río Tehuantepec se obtendrá su caudal pico para el período de retorno de cinco años.

Para el análisis hidrológico, es necesario conocer la avenida extraordinaria que podía presentarse en un momento dado; el cual, por normatividad de la Comisión Nacional del Agua, para extracción de materiales pétreos se debe considerar un periodo de retorno de 5 años.

Es necesario determinar en primer lugar los datos fisiográficos de la cuenca, para lo cual utilizaremos la carta topográfica correspondiente, en este caso utilizaremos la cartografía del tipo y uso de suelo del INEGI, escala 1:250 000 número E14-09 Oaxaca, E14-12 Zaachila y E15-10 Salina Cruz.

Mediante las cartas topográficas se determinó el área tributaria de la cuenca en estudio, la cual se delimitó trazando el parteaguas de la cuenca, la longitud del cauce principal, así como el desnivel del cauce principal y la pendiente promedio del cauce, para la obtención de la pendiente promedio del cauce fue necesario seccionar el cauce principal.

Para determinar la avenida máxima probable a presentarse en la cuenca en estudio, primeramente, se estimaron los datos fisiográficos de la misma:

Área de la cuenca tributaria: 9,972.36 km²

Longitud del cauce principal: 257.57 km.

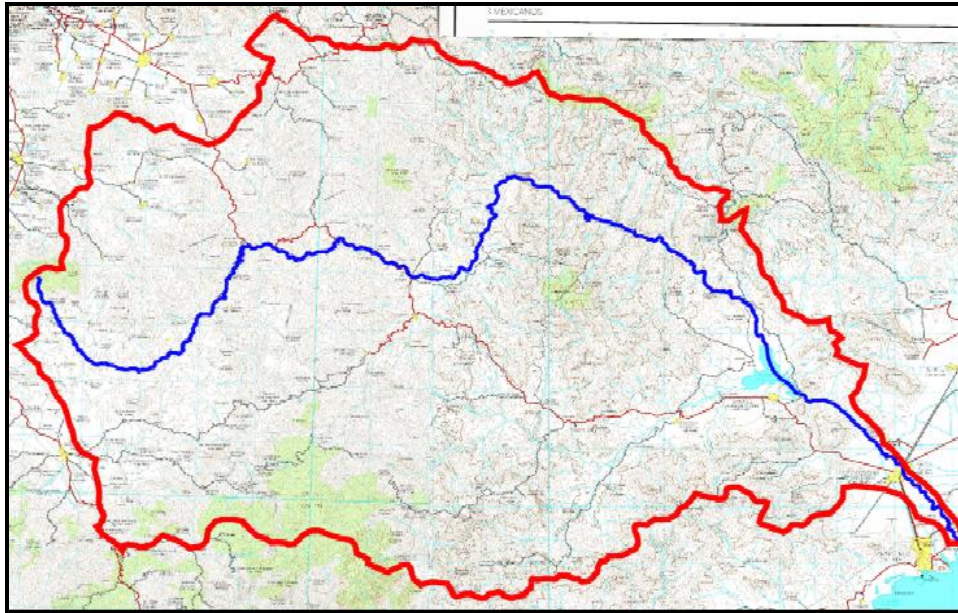


Imagen 6. Cuenca Hidrológica.

Una vez determinado el área de la cuenca y la longitud del cauce principal, se procedió a calcular el desnivel y la pendiente del cauce principal, utilizando los siguientes métodos:

- a) **Pendiente Media Taylor-Schwars:** Consiste en seccionar el cauce principal en 20 partes, calculando la cota en cada sección.

Tabla 3. Pendiente media Taylor-Schwars.

PENDIENTE MEDIA TAYLOR-SCHWARS						
PUNTO	DISTANCIA	DESNIVEL	PENDIENTE	(S1/2)	1/(S1/2)	COTA
1	12,878.51	978.07	0.08	0.28	3.63	2,455.64
2	12,878.51	197.42	0.02	0.12	8.08	1,477.57
3	12,878.51	155.52	0.01	0.11	9.10	1,280.16
4	12,878.51	128.05	0.01	0.10	10.03	1,124.64
5	12,878.51	73.62	0.01	0.08	13.23	996.59
6	12,878.51	82.81	0.01	0.08	12.47	922.97
7	12,878.51	86.96	0.01	0.08	12.17	840.17
8	12,878.51	82.92	0.01	0.08	12.46	753.21
9	12,878.51	75.87	0.01	0.08	13.03	670.29
10	12,878.51	67.86	0.01	0.07	13.78	594.42
11	12,878.51	78.36	0.01	0.08	12.82	526.56
12	12,878.51	93.34	0.01	0.09	11.75	448.20
13	12,878.51	88.04	0.01	0.08	12.09	354.86
14	12,878.51	68.54	0.01	0.07	13.71	266.82
15	12,878.51	36.27	0.00	0.05	18.84	198.28
16	12,878.51	36.27	0.00	0.05	18.84	162.00
17	12,878.51	33.92	0.00	0.05	19.49	125.73
18	12,878.51	28.17	0.00	0.05	21.38	91.81
19	12,878.51	28.17	0.00	0.05	21.38	63.64
20	12,878.51	28.17	0.00	0.05	21.38	35.47
						7.30
	257,570.28		0.19	1.69	279.65	
PENDIENTE MEDIA DEL CAUCE				0.511%		

- b) Calculo directo de la pendiente S_c :** Este método consiste en dividir directamente el desnivel del cauce principal, entre la longitud del mismo. Tomando en cuenta las cotas del método anterior tenemos:

$$S_c = \frac{H}{L}$$

donde:

S_c = Pendiente media del cauce principal.

H = Desnivel del cauce principal.

L = Longitud del cauce principal.

Pero $H = 2,455.64 - 48.77 = 2,406.87 \text{ m}$

$$\therefore S_c = \frac{2420.17}{257570.28} = 0.009$$

- c) Pendiente de la recta que iguala áreas:** Se consideran las pendientes para cada sección de la tabla de resultados del primer método y se calcula la pendiente media con la siguiente formula:

$$S_1 = [m / (1/S'^1_{0.5} + (1/S'^2_{0.5}) + (1/S'^3_{0.5}) + \dots + (1/S'^4_{0.5}))]^{1/2}$$

Dónde:

S_1 = Pendiente media del cauce principal.

m = Numero de secciones en las que se dividió el cauce principal.

S'^1 = Pendiente de la primera sección del cauce tomada de la tabla del primer método.

Entonces $S_1 = 0.005$

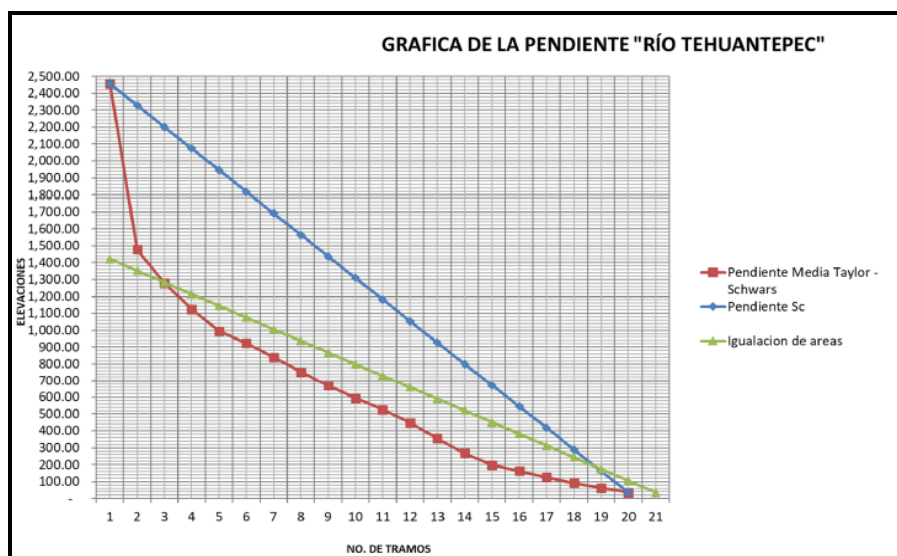


Imagen 7. Grafica de las pendientes calculadas por los tres métodos.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos con los 3 métodos anteriores, podemos observar que el método de la pendiente Sc y el de Igualación de Áreas están muy elevados con respecto a los otros dos métodos por lo tanto serán descartados para esa cuenta; para este caso utilizaremos el resultado del método Pendiente Media Taylor-Schwars.

Pendiente: 0.005

Habiendo calculado el desnivel del cauce principal, así como la pendiente del mismo, se habrán obtenido las características fisiográficas de la cuenca tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 4. Características fisiográficas de la cuenca.

Área de la cuenca tributaria	9,972.36 km ²
Longitud del cauce principal	257.57 km
Desnivel del cauce principal	2,420.17 m
Pendiente promedio del cauce	0.005

Una vez determinadas las condiciones anteriores de la cuenca y habiéndose precisado los cauces principales, el desnivel del cauce principal, así como la pendiente promedio del cauce, se procedió a determinar la forma de concentración de los escurrimientos y recabar los datos referentes a la vegetación, apoyándose en un recorrido de la zona tributaria hasta el punto donde se pretenden realizar los trabajos de encauzamiento.

II.1.4. Inversión requerida.

a) Importe total de la inversión del proyecto. La inversión requerida para un año de actividades de del banco de acuerdo al calendario de actividades citada en el punto II.2.1; asciende a \$ 858,000.00 (Ochocientos cincuenta y ocho mil 00/100 M.N.), el monto será únicamente para el abastecimiento de combustible, pago de mano de obra, costos de mantenimiento preventivo y correctivo, así como para la ejecución de las medidas de mitigación y/o compensación ambiental durante la etapa de operación del proyecto.

Tabla 5. Inversión anual requerida para la operación del proyecto.

REQUERIMIENTOS	GASTO MENSUAL EN PESOS (\$)	GASTO ANUAL EN PESOS (\$)
Combustible para 1 Payloader Cargador frontal	12,000.00	144,000.00
Combustible para 3 camiones de volteo de 14 m ³	15,000.00	180,000.00
Pago de mano de obra de 5 trabajadores	15,000.00	180,000.00
Renta de un sanitario portátil	2,500.00	30,000.00
Aplicación de medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales propuestos en la MIA-P.	12,000.00	144,000.00
Supervisión ambiental y cumplimiento a condicionantes de la autorización en materia de	15,000.00	180,000.00

REQUERIMIENTOS	GASTO MENSUAL EN PESOS (\$)	GASTO ANUAL EN PESOS (\$)
impacto ambiental emitida por la SEMARNAT.		
TOTAL	71,500.00	858,000.00

b) Período de recuperación de la inversión: La inversión se plantea recuperarla en un lapso de tres años aproximadamente, mediante la venta del material pétreo en greña a nivel local y regional.

c) Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación:

Como se especificó en la tabla anterior, se destinarán \$ 144,000.00 (Ciento cuarenta y cuatro mil pesos 00/100 M.N.) para la aplicación de medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales propuestos en la MIA-P; mientras que para el cumplimiento de las condicionantes establecidas en la autorización en materia de impacto ambiental otorgada por la SEMARNAT y supervisión ambiental, se considera un monto de \$ 180,000.00 (Ciento ochenta mil pesos 00/100 M.N.), aplicándose de manera anual durante la vida útil del proyecto.

II.1.5. Dimensiones del proyecto.

a) Superficie total del predio en m².

El polígono en donde se pretenden efectuar las actividades de aprovechamiento de materiales pétreos en el paraje "El Chicozapote", mismo que se solicitará en concesión ante la CONAGUA, contempla una superficie total de 31,989.94 m².

b) Superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto.

No se afectará ningún tipo de vegetación por las actividades que contempla el proyecto, dado que el aprovechamiento se desarrollará dentro del cauce del río, donde existe gran cantidad de material pétreo acumulado por influencia del arrastre de las constantes avenidas de la corriente hidrológica. Asimismo, no será necesaria la apertura de nuevos caminos de acceso, dado que actualmente existe un camino que comunica al sitio de extracción con la carretera que conduce a la comunidad de Boca del Río y a la cabecera Municipal de Salina Cruz; a este camino de acceso se le efectuará de manera constante trabajos de mantenimiento, debido al tránsito continuo que se ocasionará por los vehículos de carga y maquinarias.

Cabe mencionar que en la margen del río existe vegetación riparia característica de zonas con presencia de humedad constante; dentro de las especies principales observadas se encuentra el *Phragmites australis* (Carrizo) y *Salix sp* (Sauce). Estas especies no sufrirán afectaciones por la ejecución del citado proyecto, sin embargo, se aplicarán correctamente las medidas preventivas y de mitigación propuestas en capítulos posteriores, a fin de minimizar los impactos generados.

c) Superficie para obras permanentes.

Las actividades solo se limitarán a la extracción de material pétreo en greña, por lo tanto, no se requerirá de obras permanentes colindantes a la corriente hidrológica.

II.1.6. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

En relación a la carta temática de uso de suelo y vegetación editada por el INEGI y la CONABIO en el sitio del proyecto y el sistema ambiental delimitado para el proyecto, los usos del suelo predominan principalmente la actividad agrícola de temporal, asentamientos humanos, vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia y selva baja espinosa caducifolia y áreas sin vegetación aparente. Cabe mencionar que, debido a la cercanía de dicha corriente hidrológica perenne con terrenos de cultivo, este recurso es utilizado para riego de áreas agrícolas y para el abastecimiento de agua para el ganado.

Por lo tanto, en los recorridos efectuados en campo se determinó que en el sitio propuesto no existen especies de flora y fauna catalogada bajo alguna categoría de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010; en las siguientes fotografías se constatan las condiciones actuales del sitio propuesto para el aprovechamiento del material pétreo en greña, así como de sus colindancias:



Fotografía 1. Condiciones actuales del cauce del Río Tehuantepec, sitio propuesto para la ejecución del proyecto.



Fotografía 2. Colindancia Norte del sitio del proyecto, nótese la presencia de especies como sauce y vegetación secundaria arbustiva de selva baja espinosa caducifolia.



Fotografía 3. Panorama actual de la colindancia Oeste, se aprecia gran abundamiento de material pétreo.



Fotografía 4. La ejecución del proyecto permitirá el encauzamiento del río Tehuantepec; nótese en la margen derecha las afectaciones que han sufrido los predios en años anteriores a causa del crecimiento de la creciente del río.



Fotografía 5. Nótese el hombro del cauce del río en la margen izquierda que las autoridades locales han construido con la intención de proteger los terrenos aledaños por posibles desbordamientos en la temporada de lluvias.

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN GREÑA EN EL RÍO TEHUANTEPEC, PARAJE "EL CHICOZAPOTE", EN LA LOCALIDAD DE BOCA DEL RÍO, MUNICIPIO DE SALINA CRUZ, OAXACA.



Fotografía 6. Vista del banco de extracción y de ambas márgenes del río Tehuantepec; como se aprecia en la fotografía la mayor parte de material acumulado se localiza en la margen izquierda.

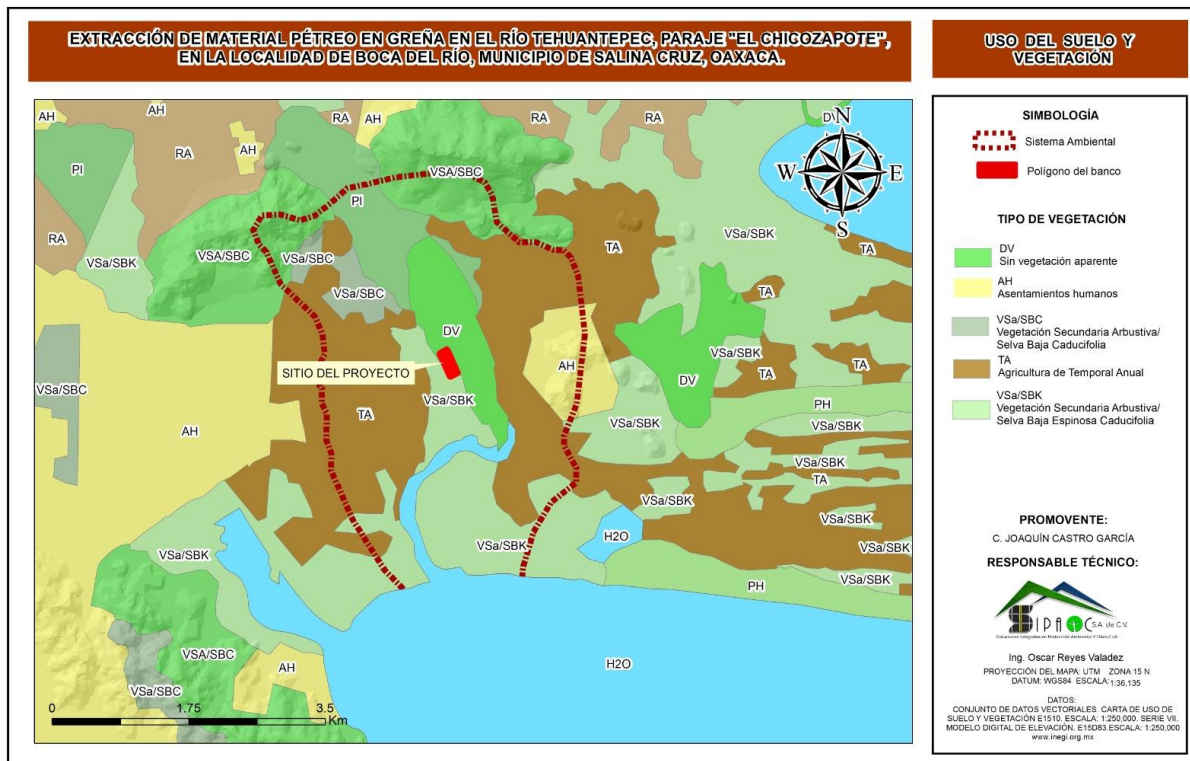


Imagen 8. Uso de suelo y vegetación en el área de estudio y sistema ambiental.

II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

La cabecera municipal de Salina Cruz, cuentan con los servicios básicos requeridos para la operación del proyecto; para acceder al sitio propuesto se cuenta un camino el cual ocupan los pobladores de la zona para el acceso a sus viviendas y terrenos agrícolas o pecuarios colindantes al río. Los servicios requeridos para la operación del banco se describen a continuación:

Agua. Para el consumo humano se estima un consumo diario de 5 litros/persona, la cual será adquirida en garrafones de 20 litros en purificadoras certificadas de la zona.

Sanitarios. Se contratará con el servicio de sanitarios portátiles para uso exclusivo de los trabajadores, el cual estará situado en áreas aledañas al sitio de aprovechamiento y este será reubicado de acuerdo a los avances de los trabajos de extracción, esto con la finalidad de evitar la contaminación al suelo y aire por dichos residuos.

Combustible. Respecto al suministro de combustible para el funcionamiento del Payloader y camiones tipo volteos, este será adquirido en la estación de servicio más cercana al sitio del proyecto.

Talleres: El servicio de mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria y a los camiones de carga se realizará exclusivamente en talleres especializados que se encuentran a nivel local; se evitará a toda costa realizar algún trabajo de mantenimiento en el sitio de proyecto a fin de evitar el derrame de grasas o aceite.

Energía eléctrica. Durante la ejecución del proyecto no se considera el empleo de energía eléctrica, ya que la obra se ejecutará en horario diurno exclusivamente.

Dada la naturaleza del proyecto, no existe la demanda de apertura de otros servicios básicos adicionales o de apoyo para el funcionamiento adecuado del mismo; en caso de requerirse algún servicio adicional, este podrá abastecerse de inmediato debido a la cercanía del proyecto con la zona urbana de la cabecera municipal.

I.2. Características particulares del proyecto.

De acuerdo al estudio de levantamiento topográfico y cálculo hidráulico efectuados, el banco proyectó un volumen total de 17,577.09 m³ anuales, de los cuales únicamente se aprovechará un volumen de 8,000 m³ por año, por lo tanto, durante la vigencia del título de concesión estimado para cinco años se aprovechará un volumen de 40,000 m³.

II.2.1. Programa General de Trabajo.

El siguiente programa general de trabajo incluye todas las actividades contempladas de manera anual, una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental emitida por

parte de la SEMARNAT, estas actividades se ejecutarán durante un lapso de cinco años, tiempo que otorga la CONAGUA una concesión de esta naturaleza. Cabe mencionar que durante los meses de agosto, septiembre y octubre el aprovechamiento del material pétreo será en menor cantidad debido al aumento de la corriente hidrológica y las condiciones un poco desfavorables del camino para acceder al río.

Antes del fenecimiento de la autorización en materia de impacto ambiental y del título concesión correspondientes, se realizarán los trámites necesarios para solicitar nuevamente la ampliación de dicho termino si los nuevos estudios determinan que hubo recarga suficiente del material aluvial.

Tabla 6. Programa general de trabajo.

ETAPA	ACTIVIDAD	MESES											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
PREPARACIÓN DEL SITIO	Limpieza, acondicionamiento y delimitación del polígono.												
	Limpieza, acondicionamiento del camino de acceso.												
OPERACIÓN	Extracción del material pétreo.								APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTREO EN MENOR VOLUMEN.				
	Reposo del material a orillas del río.												
	Carga del material a los camiones tipo volteo.												
	Carga y transporte del material a los sitios requeridos.												
MANTENIMIENTO	Camino de acceso.												
	Mantenimiento preventivo y/o correctivo de la maquinaria y camiones de carga.												
ABANDONO DEL SITIO	Limpieza general del sitio.	La vida útil programada para el proyecto es de 5 años, la cual podría prolongarse de acuerdo a las necesidades del mercado y a la disponibilidad del material en el sitio, sin embargo, dependerá de que la CONAGUA otorgue otra nueva concesión.											
	Restauración del sitio.												

II.2.2. Preparación del sitio.

Una vez obtenido la autorización en materia de impacto ambiental emitido por la SEMARNAT y el título de concesión otorgado por la CONAGUA, se delimitará la superficie total de los polígonos autorizados para aprovechamiento, a fin de respetar el área concesionada.

Por la naturaleza del proyecto, no se requerirá realizar actividades de desmonte ni despalme dentro del área; dado que el aprovechamiento del material de interés se encuentra sobre el

nivel del espejo de agua, lo que permite la inmediata explotación del material debido a su abundancia.

El acondicionamiento de los caminos de acceso existentes consiste en actividades de limpieza y mejoramiento del camino, esto para facilitar el desplazamiento de la maquinaria y camiones tipo volteo que serán empleados para el aprovechamiento del material; el camino será revestido con material de mismo banco.

II.2.3. Descripción de obras asociados o provisionales.

Talleres. Es necesario señalar que el mantenimiento, reparación de maquinarias y vehículos empleados en las actividades de extracción, se desarrollará en talleres de la zona, a fin de evitar alguna afectación al suelo por derrame de productos químicos, combustibles, aceites o lubricantes, además los residuos generados por esta actividad tendrán que ser dispuestos en los contenedores correspondientes, por lo que no será necesario la construcción de un taller temporal para mantenimiento y/o reparación.

En caso de ser necesario atender reparaciones menores o de emergencia que ocurran dentro del área de ejecución del proyecto, se realizará tomando en cuenta que deberán colocarse charolas o un piso impermeable a base de lona para evitar alguna afectación al suelo por derrame de productos químicos, combustibles, aceites o lubricantes, además los residuos generados por esta actividad tendrán que ser dispuestos en los contenedores correspondientes.

Bodega. No se tiene contemplado la construcción de alguna bodega en las cercanías del banco de material; por lo tanto, no existirá almacenamiento de algún tipo de combustibles en el sitio del proyecto, el abastecimiento de combustible se realizará de manera directa en la estación de servicio cercana al proyecto.

Campamentos, dormitorios y comedores. No se considera la instalación de este tipo de construcciones, dado que el personal será contratado de manera local.

Caminos de acceso. No se prevé la apertura de nuevos caminos de acceso a los sitios de extracción, para acceder a los polígonos propuestos se utilizará el camino existente.

Infraestructura para el Manejo de Residuos Sólidos. Se colocarán tambos de 200 litros con tapa y con su leyenda respectiva para el acopio de los residuos sólidos no peligrosos que sean generados en cada frente de trabajo, una vez que estén saturados serán transportados a los sitios de disposición final que autorice la autoridad municipal.

II.2.4. Etapa de construcción.

No aplica, toda vez que no se realizará ningún tipo de obra dentro de las áreas que conforma el proyecto.

II.2.5. Etapa de Operación y Mantenimiento.

II.2.5.1. Operación.

La etapa de operación implica únicamente la actividad de extracción del material, dentro de las actividades propuestas no se considera ningún proceso del material pétreo, dado que la comercialización se efectuará en greña; a continuación, se describen las actividades a desarrollar durante la operación del banco:

a) Extracción del material pétreo.

El proceso de extracción del material pétreo, se realizará de acuerdo con las especificaciones establecidas por la Comisión Nacional del Agua, para no provocar oquedades dentro del cauce del río, con el propósito de prevenir la erosión y mantener la estabilidad de los taludes del río, el material producto del arrastre de las corrientes son los que se encargan de nivelar y compactar las áreas excavadas.

Las actividades se efectuarán a cielo abierto durante todo el año, con menor actividad durante los meses de agosto, septiembre y octubre; la extracción del material pétreo se realizará con ayuda de un Payloader, el cual ingresará por periodos cortos al cauce del río extrayendo el material y este será acumulado en la misma playa que forma el río con la finalidad de drenar el exceso de agua antes de ser transportado a los sitios requeridos.

El material no aprovechable se dispondrá en las márgenes del río, a fin de mantener las condiciones de encauzamiento original y levantar el hombro del cauce, lo cual mitigará la erosión del suelo de terrenos colindantes debido a la fuerza de deslave que ejerce la corriente del río sobre ellos. A continuación, se presentan algunas recomendaciones citadas por la CONAGUA, que se aplicarán en las actividades de aprovechamiento del material pétreo en greña:

- La extracción se iniciará a partir de la cota del nivel superficial aguas abajo, para continuar el trayecto de la explotación hacia aguas arriba, sin realizarse la explotación por debajo de esa pendiente, para no crear oquedades que obstruyan a los escurrimientos pluviales y que interfieran con la misma velocidad del cauce.
- No se dejarán áreas con desniveles menores o mayores a las colindantes en dirección aguas abajo, dado que evitará retener el recurso hídrico y las afectaciones aguas abajo del aprovechamiento.
- La profundidad promedio será de 0.50 m de acuerdo a los resultados obtenidos del estudio Hidráulico o en base a lo que determine la Comisión Nacional del Agua y al resolutive de la SEMARNAT, con la finalidad de no exponer el manto freático.
- Las excavaciones se realizarán procurando no sobrepasar los niveles de las secciones de corte del proyecto, especificadas en el estudio de levantamiento topográfico.

- Verificar el estado físico mecánico de la maquinaria, equipo y camiones de carga que se pretendan utilizar para evitar algún tipo de contaminación al cuerpo de agua del río.

En relación a los resultados del estudio de levantamiento topográfico y cálculo hidráulico efectuados, el banco proyectó un volumen total de 17,577.09 m³ anuales, de los cuales únicamente se aprovechará un volumen de 8,000 m³ por año, por lo tanto, durante la vigencia del título de concesión estimado para cinco años se aprovechará un volumen de 40,000 m³. En las siguientes tablas se presentan los cálculos de volumen de extracción en el polígono propuesto.

Tabla 7. Cálculo de volumen de extracción del Banco.

ESTACIÓN	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)	AREA (m ²)	EQUIDISTANCIA (m)	VOLUMEN (m ³)
0+200	50	0.00	20.12	0	----
0+220	50	0.08	23.20	20	433.16
0+240	50	0.10	26.81	20	500.09
0+260	50	0.14	33.02	20	598.30
0+280	50	0.17	39.29	20	723.08
0+300	50	0.22	87.16	20	1264.49
0+320	50	0.29	56.00	20	1431.53
0+340	50	0.37	62.28	20	1182.74
0+360	50	0.44	66.68	20	1289.59
0+380	50	0.49	74.03	20	1407.16
0+400	50	0.53	77.89	20	1519.28
0+420	50	0.56	82.39	20	1602.79
0+440	50	0.43	73.57	20	1559.28
0+460	50	0.31	63.40	20	1369.67
0+480	50	0.21	49.16	20	1125.60
0+500	50	0.10	31.12	20	802.87
0+520	50	0.00	22.80	20	539.19
0+540	50	0.00	0.00	20	227.97
VOLUMEN TOTAL: 17, 577.09 m³					
VOLUMEN APROVECHABLE ANUAL: 8,000 m³					
VOLUMEN APROVECHABLE POR 5 AÑOS: 40,000 m³					

En la siguiente tabla se presenta los volúmenes mensuales programados de extracción, dichas actividades se efectuarán por un periodo de cinco años; como se mencionó en párrafos anteriores durante los meses de agosto, septiembre y octubre el volumen de material a extraer disminuirá por la temporada de lluvias en la zona, ya que debido a la creciente de la corriente hidrológica y de las condiciones desfavorables que presenta el camino de acceso al río se dificultarán los trabajos.

Tabla 8. Volúmenes y calendario de extracción del Banco Paraje "El Chicozapote".

MES	AÑO 2025	AÑO 2026	AÑO 2027	AÑO 2028	AÑO 2029
	VOLUMEN A EXTRAER (m ³)	VOLUMEN A EXTRAER (m ³)	VOLUMEN A EXTRAER (m ³)	VOLUMEN A EXTRAER (m ³)	VOLUMEN A EXTRAER (m ³)
ENERO	826	826	826	826	826
FEBRERO	846	846	846	846	846
MARZO	784	784	784	784	784
ABRIL	728	728	728	728	728
MAYO	728	728	728	728	728
JUNIO	728	728	728	728	728
JULIO	728	728	728	728	728
AGOSTO	392	392	392	392	392
SEPTIEMBRE	392	392	392	392	392
OCTUBRE	392	392	392	392	392
NOVIEMBRE	728	728	728	728	728
DICIEMBRE	728	728	728	728	728
VOLUMEN ANUAL	8000	8000	8000	8000	8000
VOLUMEN TOTAL= 40,000 m ³					

b) Reposo de material en las áreas de extracción.

El material recién extraído será acumulado en la misma playa durante algunas horas para propiciar el escurrimiento de exceso de agua y así evitar pérdidas durante el traslado del material.

c) Traslado del material a los sitios requeridos.

Con ayuda de un payloader marca Caterpillar serán cargados los camiones tipo volteo con capacidad de 7 m³, posteriormente se transportará el material a los sitios requeridos, cabe mencionar que los camiones empleados para el traslado del material extraído serán cubiertos con lonas para evitar pérdidas de partículas del material durante su traslado. El banco de material pétreo operará 6 días a la semana (de lunes a sábado), de acuerdo a las necesidades requeridas, por lo que no existirá un horario establecido, dado que los requerimientos locales son mínimos.

II.2.5.2. Mantenimiento.

Las actividades de mantenimiento se ejecutarán durante la vida útil del proyecto, las cuales corresponden básicamente en mantener las condiciones favorables de los caminos de acceso, maquinarias, equipos y camiones de carga.

Mantenimiento a caminos de acceso.

Esta actividad se realizará muy constantemente de acuerdo las necesidades de los caminos, incrementándose en época de lluvias donde las condiciones de acceso se vuelven más complicadas; el mantenimiento consiste en el relleno de baches ocasionados por el

rodamiento constante de la maquinaria y camiones de carga, utilizando material del mismo banco.

Mantenimiento a maquinaria y camión de carga.

El mantenimiento de la maquinaria y camión de carga utilizados en la extracción del material pétreo, requieren ser precisos y eficaces dado que de ello dependerá la óptima producción, la prevención de accidentes y desequilibrio ecológico.

Al inicio de la jornada es necesaria la supervisión del correcto funcionamiento de la maquinaria y camiones de carga, el cual consistirá en la revisión del sistema de arranque utilizando herramientas de uso mecánico en general, mantenimiento, engrase de lubricante térmico diariamente. Asimismo, cuando exista la necesidad de reparación de alguna pieza y si es muy necesario, se utilizará un equipo de soldadura autógena.

El encargado es la persona que vigilará el adecuado funcionamiento de los trabajos de extracción del material pétreo sobre el cauce del río, asimismo estará al pendiente sobre la revisión general de la maquinaria para el adecuado manejo y disposición final de los residuos generados en cada jornada.

Los trabajos preventivos a la maquinaria y camiones de carga, tales como afinación, revisión del sistema eléctrico reparación de frenos y suspensión; los cuales se llevarán a cabo fuera del banco, puesto que se realizarán en instalaciones ya establecidas dedicadas al mantenimiento automotriz que cuentan con el equipo y capacitación necesaria para tales actividades, el recambio de partes dañadas o rotas, a fin de evitar la generación y/o contaminación del suelo con los residuos peligrosos generados, quienes serán los responsables del manejo, tratamiento y disposición final de los residuos generados, estas actividades se realizaran de manera mensual.

II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto.

No se consideran obra asociadas al desarrollo del proyecto, como se mencionó anteriormente, el proyecto contempla únicamente el aprovechamiento de material pétreo en greña en el cauce del río Tehuantepec durante una vida útil de 5 años.

II.2.7. Etapa de abandono del sitio.

La etapa de abandono del sitio dependerá de la disminución de la calidad del material a extraer o en caso contrario por el vencimiento de la concesión por parte de la CONAGUA. La extracción de material pétreo (en greña) en el polígono propuesto se pretende efectuar en un periodo de 5 años; en caso de no renovar dicha concesión, se dejará de operar el banco cumpliendo con las actividades de mitigación y compensación ambiental de los impactos ocasionados, establecidas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental y en la autorización correspondiente que otorgará la SEMARNAT.

La Comisión Nacional del Agua recomienda que, una vez concluidos los diferentes tramos de explotación, se deberá de escarificar las zonas de circulación de maquinaria pesada dentro

del cauce, para recuperar la capacidad de recarga del acuífero, así también se deberá renivelar las zonas de transición entre el área explotada y el cauce natural, rellenando las depresiones temporales y dejando una pendiente máxima de 2% en la zona de transición de la corriente.

Cabe comentar que las corrientes anuales del cauce del río, así como la composición geológica de las rocas de la orografía de la cuenca, permiten un rápido restablecimiento de la vertiente en cuanto al volumen de material pétreo que ahí se almacenan; puesto que la corriente lleva constantemente partículas como son gravas, arena y limo, lo que permitirá la recuperación natural del material extraído por los arrastres naturales, principalmente en cada temporada de lluvias, más sin embargo, antes de retirar la maquinaria se nivelará el cauce en las zonas afectadas, con el objetivo que en temporadas de lluvias se restablezca completamente la vertiente.

Es importante señalar que debido a los procesos de erosión que se presentan en las partes altas, los arrastres de material en greña son cada vez más importantes, por lo que el proceso de extracción ayudará a desazolver el río, generando impactos positivos sobre la corriente hidrológica.

Al momento de abandonar el sitio de aprovechamiento, se retirará del lugar la maquinaria utilizada, así como los residuos que pudieran haberse generado, dejando el lugar completamente libre de residuos que ocasionen alguna contaminación tanto al suelo como el cauce del río. Asimismo, dada la proximidad de las áreas agrícolas, cada vez que se suspendan los trabajos de explotación se deberá conformar el relieve en los bordes de la oquedad para evitar accidentes a la fauna silvestre y domestica que puedan incrementar el deterioro ambiental.

II.2.8. Utilización de explosivos.

Dadas las características del proyecto, no se empleará ningún tipo de explosivos.

II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Durante las actividades de extracción del material pétreo y transporte, se generarán los siguientes tipos de residuos:

Emisiones a la atmosfera: La emisión de partículas de polvo a la atmósfera, durante la operación e incluso otras maniobras de la maquinaria será inevitable, sin embargo, se espera que el impacto ambiental no sea significativo, ya que la zona cuenta con una amplia capacidad de dispersión, así mismo se estima que la generación de gases de combustión, originados durante la operación de la maquinaria, no incida de forma significativa sobre el ambiente, ya que esta maquinaria será revisada periódicamente, a fin de proporcionar el servicio de mantenimiento y afinación oportuno, evitando así la generación de una mayor cantidad de contaminantes; cabe reiterar la amplia capacidad de dispersión con que cuenta la zona de influencia del proyecto.

Las emisiones a la atmósfera están formadas por la operación de la maquinaria y camiones tipo volteo a utilizar, mismas que serán controladas a través del programa de mantenimiento de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas aplicables y a su Reglamento. Asimismo, se prevé que se generarán partículas suspendidas debido al movimiento de material durante las operaciones de carga y transporte, de igual manera por la remoción del suelo por el paso de los vehículos mismos que se dispondrán directamente a la atmósfera, por lo tanto, se realizarán riegos a los caminos de acceso para mitigar la generación de polvos.

Ruido: Otra fuente que se considera es la emisión de ruido, producidas por el uso de la maquinaria y vehículos de carga. El promedio de los decibeles emitidos por vehículo oscila alrededor de 65 decibeles, la intensidad y duración del ruido producido son mitigables ya que, por la distancia del sitio de extracción a las zonas habitadas, se encuentran dentro de los límites permitidos con la Norma Oficial Mexicana, NOM-081-SEMARNAT-1994.

Residuos sólidos: La ejecución del proyecto en sus diferentes etapas generará una baja cantidad de residuos sólidos que pudieran contaminar el suelo, tales como vidrio, cartón y plástico principalmente. Los residuos se colocarán en tambos de 200 litros con tapa y con su leyenda respectiva, una vez saturados los recipientes serán transportados a donde la autoridad municipal designe.

Residuos peligrosos. Para el mantenimiento y reparación de vehículos y maquinaria empleada durante la operación del proyecto se recurrirá a talleres debidamente establecidos y autorizados cercanos al sitio del proyecto, por lo que estos establecimientos serán los responsables del manejo y disposición final de los residuos líquidos y sólidos peligrosos generados por esta actividad. En el caso que se generen residuos dentro del área de ejecución del proyecto, se dispondrán en un sitio de acopio autorizado para su manejo y disposición final.

II.2.10. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

De acuerdo a la naturaleza del proyecto y las actividades contempladas para la extracción no se generarán residuos cuyo manejo y disposición final requieran de infraestructura especial para su tratamiento o eliminación, solo se utilizarán recipientes para el almacenamiento temporal de residuos sólidos urbanos, para posteriormente transportarlas al sitio de disposición final municipal. El volumen que se generará durante la etapa de extracción es mínimo considerando que únicamente se contará con cinco trabajadores de manera permanente en el sitio del proyecto.

CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DEL SUELO.

III.1. Instrumentos de Ordenamiento.

La finalidad del presente capítulo es ofrecer información resultado de un análisis detallado de los ordenamientos legales aplicables al proyecto que se pretende ejecutar, a fin de determinar la compatibilidad o congruencia del proyecto con las disposiciones jurídicas, normativas, de ordenamiento, conservación y administrativas vigentes; dicho análisis permitirá enfocar propuestas específicas con las que el proyecto podrá cumplir con los objetivos del marco jurídico y de planeación que apliquen directamente a la zona donde se pretende ejecutar el mismo.

III.1.1. Planes de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

El ordenamiento ecológico es una herramienta diseñada para caracterizar y diagnosticar el estado del territorio y sus recursos naturales, plantear escenarios futuros y, a partir de esto, proponer formas para utilizarlos de manera racional y diversificada, con el consenso de la población. El POEGT es el instrumento de política ambiental cuya finalidad es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de utilización de los recursos naturales, para lograr la protección del medioambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de dichos recursos.

De acuerdo al POEGT, el sistema ambiental se encuentra inmerso dentro de Región Ecológica No. 18.23, forma parte de la Unidad Ambiental Biofísica 84 denominada “Llanuras del Istmo”, en la siguiente tabla se presenta las características de dicha región ecológica:

Tabla 9. Características de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) situadas dentro del sistema ambiental.

CLAVE DE LA REGIÓN	18.23
Unidad Ambiental Biofísica	84. Llanuras del Istmo”
Superficie en km²	5028.16 km ²
Población por UAB	425,446
Población indígena	Chimalapas
Rectores del Desarrollo	Ganadería-Industria
Coadyuvantes del desarrollo	Desarrollo Social.
Asociados del desarrollo	Agricultura-Turismo
Política Ambiental	Restauración y Aprovechamiento Sustentable.
Nivel de Atención Prioritaria	Muy Alta
Escenario al 2033.	Muy Crítico

Una vez analizadas las estrategias descritas para la Unidad Ambiental Biofísica 84, en relación a las actividades que contempla el proyecto, en la siguiente tabla se presentan las estrategias que se encuentran vinculadas con dicha actividad.

Tabla 10. Estrategias de las Unidades Ambientales Biofísicas vinculadas con el proyecto.

GRUPO	No.	ESTRATEGIA/DE SCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.			
Aprovechamiento sustentable	4	Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	El presente proyecto dará cumplimiento cabal con las estrategias propuestas en esta unidad ambiental, la extracción de material pétreo se realizará conforme al lineamiento de la CONAGUA. Asimismo, cabe mencionar que las actividades que contempla el proyecto, se efectuarán una vez que se obtenga dicho resolutivo; sin embargo, como parte de las acciones de conservación y protección de los ecosistemas se realizarán actividades de rescate y reubicación de ejemplares que se citadas en algún estatus de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Protección de los recursos naturales	12	Protección de los ecosistemas.	EL polígono propuesto para aprovechamiento del material pétreo será delimitado con la finalidad de no afectar mayor superficie de la solicitada y la autorizada por la SEMARNAT.
Restauración	14	Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Como parte de las medidas de compensación de los impactos negativos que generará las actividades del proyecto, se diseñará y someterá a proceso de evaluación un programa de reforestación en un área similar a la afectada por el proyecto.

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN GREÑA EN EL RÍO TEHUANTEPEC, PARAJE "EL CHICOZAPOTE", EN LA LOCALIDAD DE BOCA DEL RÍO, MUNICIPIO DE SALINA CRUZ, OAXACA.

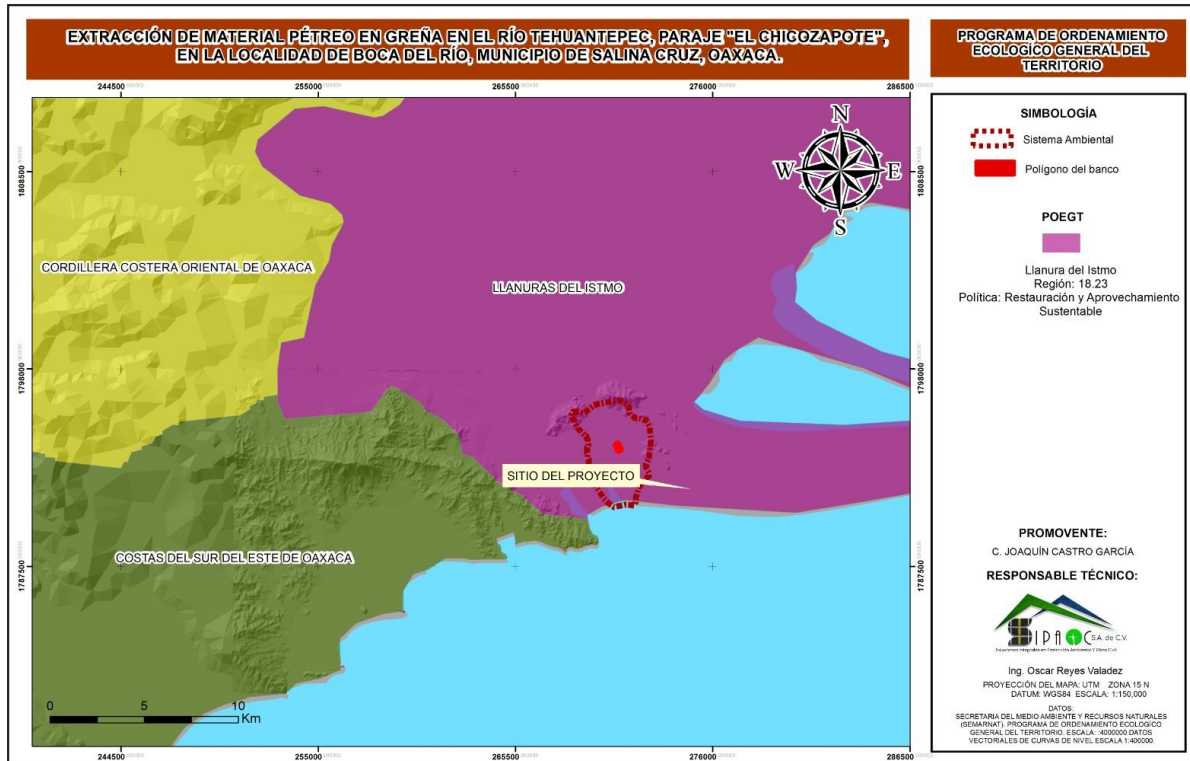


Imagen 9. Ubicación del proyecto dentro de la UAB definidas en el POEGT.

III.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO).

El Programa de Ordenamiento Ecológico (POE) definido en esta última etapa de Propuesta, está integrado por dos elementos fundamentales: Modelo de Ordenamiento Ecológico (MOE), es decir la regionalización del área a ordenar (UGAs), y la definición de lineamientos ecológicos; y Estrategias Ecológicas, es decir la identificación de objetivos y acciones a realizar por cada uno de los actores sectoriales.

La construcción del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO), tuvo como uno de sus principales retos la armonización de las actividades de los sectores entre sí y de estos con el medio ambiente, por medio de una expresión territorial balanceada de los usos del suelo para las actividades productivas, sociales y de protección a los recursos naturales.

De acuerdo con el reglamento de la LGEEPA en materia de ordenamiento, un lineamiento ecológico es una meta o enunciado general que refleja el estado deseable de una unidad de gestión ambiental. Puesto que cada UGA posee características únicas, se elaboró un lineamiento para cada una de éstas, por lo que se tienen 55 lineamientos. Los lineamientos fueron construidos con base en: la política ambiental que correspondiera a la UGA; el o los sectores que maximizaran la aptitud, es decir, los sectores recomendados; los sectores que por los conflictos que podrían generar, se deberán realizar de forma condicionada, siguiendo

estrategias y criterios específicos para minimizar impactos; y los sectores que no se recomienda su desarrollo o que no tienen aptitud en el área, lo cual llegó a confrontarse con el tipo de cobertura en caso de que fuera coincidente el tipo de ésta con el sector en cuestión.

Los tipos de usos corresponden con los sectores identificados en la etapa de Caracterización, esto es, cada UGA contiene a los 112 sectores involucrados en el uso del territorio del estado, clasificados en las siguientes categorías.

- **Uso recomendado:** sectores con la mayor aptitud en una UGA y que no generan conflictos ambientales o éstos son mínimos.
- **Uso condicionado:** sectores con aptitud en la UGA pero que generan conflictos ambientales importantes a otros sectores con un mayor valor de aptitud.
- **Uso no recomendado:** sectores que pueden llegar a tener en el futuro aptitud, pero que actualmente no la tienen debido a que el área no cuenta con algún(os) atributo(s) de tipo socioeconómico, por lo que éstos se podrían llegar a generar.
- **Sin aptitud:** sectores que no tienen aptitud en la UGA debido a que no cuentan con los atributos de tipo ambiental o físico-bióticos, por lo que implementar dicha actividad implicaría altos costos, baja productividad y principalmente graves deterioros al medio ambiente.

En la tabla 11 se clasifica a los sectores en las categorías de “no recomendado” o “sin aptitud” para los casos en que el sector no posea un valor positivo de aptitud en una UGA determinada, lo anterior después de analizar los atributos que conforman la aptitud sectorial del territorio:

Tabla 11. Clasificación de los sectores en una UGA.

SECTOR	NO RECOMENDADO	SIN APTITUD
Acuícola		X
Agrícola		X
Apícola	X	
AH		X
Ecoturismo	X	
Forestal		X
Ganadero		X
Industrial	X	
Industrial eólica		X
Minería		X
Turismo	X	

Determinando la ubicación del proyecto dentro de las 55 unidades de gestión ambiental (UGA) del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO), se determinó que el polígono del proyecto se encuentra inmerso en la

UGA 001 definida con política ambiental de Aprovechamiento Sustentable (Ver imagen 24); siendo la Minería un sector de uso condicionado; sin embargo, durante la etapa de operación el promovente deberá considerar los siguientes criterios ecológicos a fin de inducir el mejoramiento de las actividades que contempla el proyecto. Cabe mencionar que la delimitación del sistema ambiental efectuado para el proyecto, esta área abarca la Unidad de Gestión Ambiental No. 002 con estatus de Aprovechamiento Sustentable; sin embargo, esta no será vinculada con el proyecto, únicamente se cita a manera de referencia.

Tabla 12. Características de las UGA 001.

UGA 001	
Superficie	517, 359.78 Ha
Población	185,714 Ha
Riesgo	Medio
Biodiversidad	Alta
Presión	Bajo
Cobertura: Agricultura 62.74 %, Asentamientos humanos 0.00 %, Bosque de coníferas 0.05 %, Bosque de coníferas y Latifoliadas 0.12 %, Bosque de Encino 0.01 %, Bosque Mesófilo de Montaña 0.06 %, Cuerpo de Agua 0.67 %, Matorral Xerófilo 0.10 %, Pastizal 28.66 %, Selva Caducifolia y Subcaducifolia 3.66%, Selva Perennifolia y Subperennifolia 3.00 %, sin vegetación aparente 0.16% y Vegetación acuática 0.77%.	
Aptitud (Sector).	
Uso recomendado	Agrícola, Acuicola, Ganadero
Uso condicionado	Industria, Minería, Industria (Energías Alternativas), Asentamientos Humanos
Uso No recomendado	Apícola, Ecoturismo, Turismo.
Sin Aptitud	Forestal
<u>Criterios de Regulación Ecológica.</u>	
C-014: No se permiten 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.	
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.	
C-026: Todos los asentamientos humanos, viviendas, establecimientos comerciales, industrias y de servicios, en tanto no cuenten con sistema de drenaje sanitario deberán conducir sus aguas residuales hacia fosas sépticas que cumplan con los requisitos previstos en las disposiciones legales en la materia.	
C-029: Se prohíbe a disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabecera de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.	
C-046: En caso de contaminación de suelos por residuos no peligrosos, las industrias responsables deberán implementar programas de restauración y recuperación de los suelos contaminados.	
<u>VINCULACIÓN:</u> De acuerdo a la naturaleza del proyecto y el tipo de material a explotar consistente en material pétreo comúnmente denominado arena y grava en greña, este no se considera un mineral, de acuerdo a la Ley Minera citando en el Artículo 5 fracción IV, la excepción de la aplicación de dicha Ley a las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen a este fin; por lo tanto, la	

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN GREÑA EN EL RÍO TEHUANTEPEC, PARAJE "EL CHICZAPOTE", EN LA LOCALIDAD DE BOCA DEL RÍO, MUNICIPIO DE SALINA CRUZ, OAXACA.

Map showing the extraction area for petroleum residue in the Rio Tehuantepec, Paraje "El Chiczapote", in the locality of Boca del Río, Municipality of Salina Cruz, Oaxaca. The map displays various land use categories (UGA) and their status (Sustentable or proposed protection).

SIMBOLOGÍA

- Sistema Ambiental
- Polygono del banco

POERTEO

- UGA 002 Status:Aprovechamiento Sustentable
- UGA 001 Status:Aprovechamiento Sustentable
- UGA 054 Status:Protección propuestas

PROMOVENTE:
C. JOAQUÍN CASTRO GARCÍA

RESPONSABLE TÉCNICO:
 IDIA SA de CV
Ing. Oscar Reyes Valladez
PROYECCIÓN DEL MAPA: UTM - ZONA 15 N
DATUM: WGS84 ESCALA: 1:68,971
DATOS:
PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE OAXACA.
wwwordenamientoeologico.oaxaca.gob.mx

III.2.2. Áreas Naturales Protegidas (ANP).

El sitio donde se ejecutará el proyecto, como del sistema ambiental delimitado, se excluye de cualquier Área Natural Protegida de carácter federal o estatal.

VINCULACIÓN: Aunque el proyecto no incide en alguna ANP, durante la ejecución del proyecto se implementarán las medidas de prevención y mitigación necesarias para la conservación tanto de la flora como la fauna existente en el sitio; el ANP más cercana al sitio del proyecto se denomina Playa Morro Ayuta, situado a 70.84 km al Sur del sitio del proyecto.

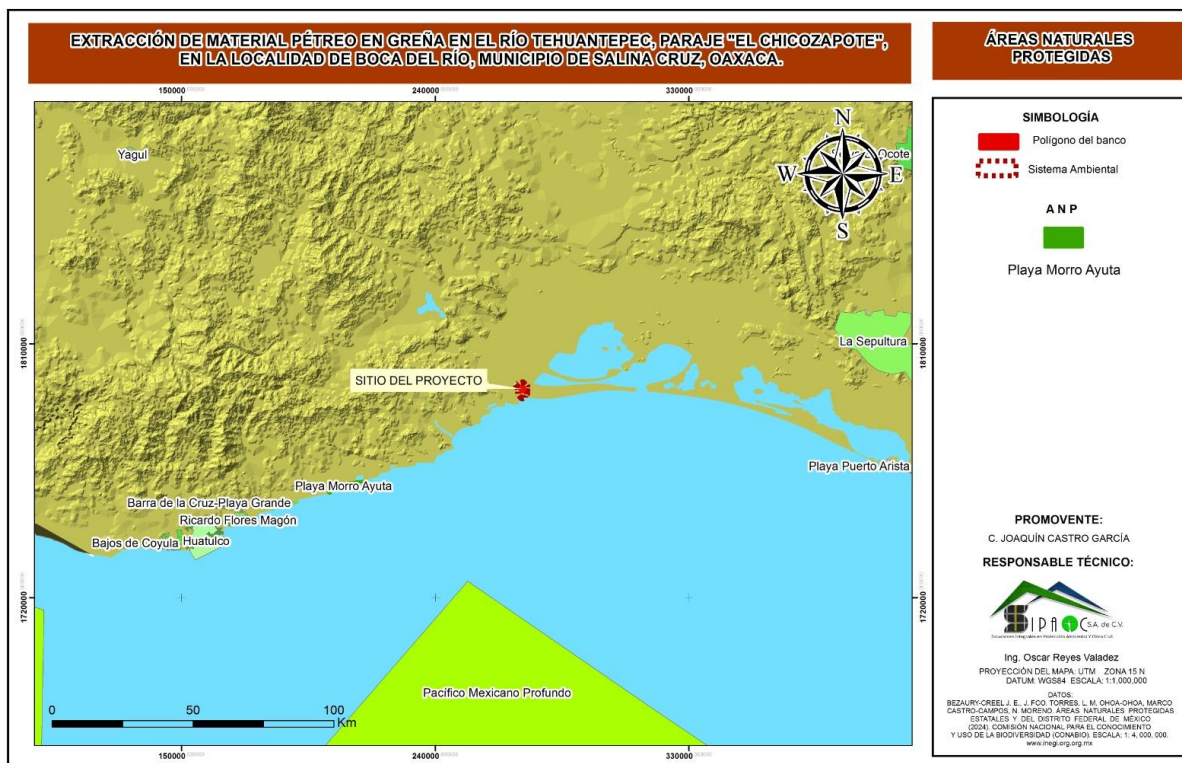


Imagen 11. Áreas Naturales Protegidas cercanas al sitio del proyecto.

III.2.3. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

El área del proyecto y el sistema ambiental no inciden en esta área de conservación, la más cercana se denominada Sierra Sur y Costa de Oaxaca, situada a 7.19 km al Oeste como se aprecia en la siguiente carta temática.

VINCULACIÓN: Durante la operación del proyecto, se aplicarán de manera puntual las medidas de mitigación, prevención y compensación en todas las etapas del proyecto; con la finalidad de minimizar los impactos que sean generados por el aprovechamiento de material pétreo en greña en el Río Tehuantepec.

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN GREÑA EN EL RÍO TEHUANTEPEC, PARAJE "EL CHICOZAPOTE", EN LA LOCALIDAD DE BOCA DEL RÍO, MUNICIPIO DE SALINA CRUZ, OAXACA.

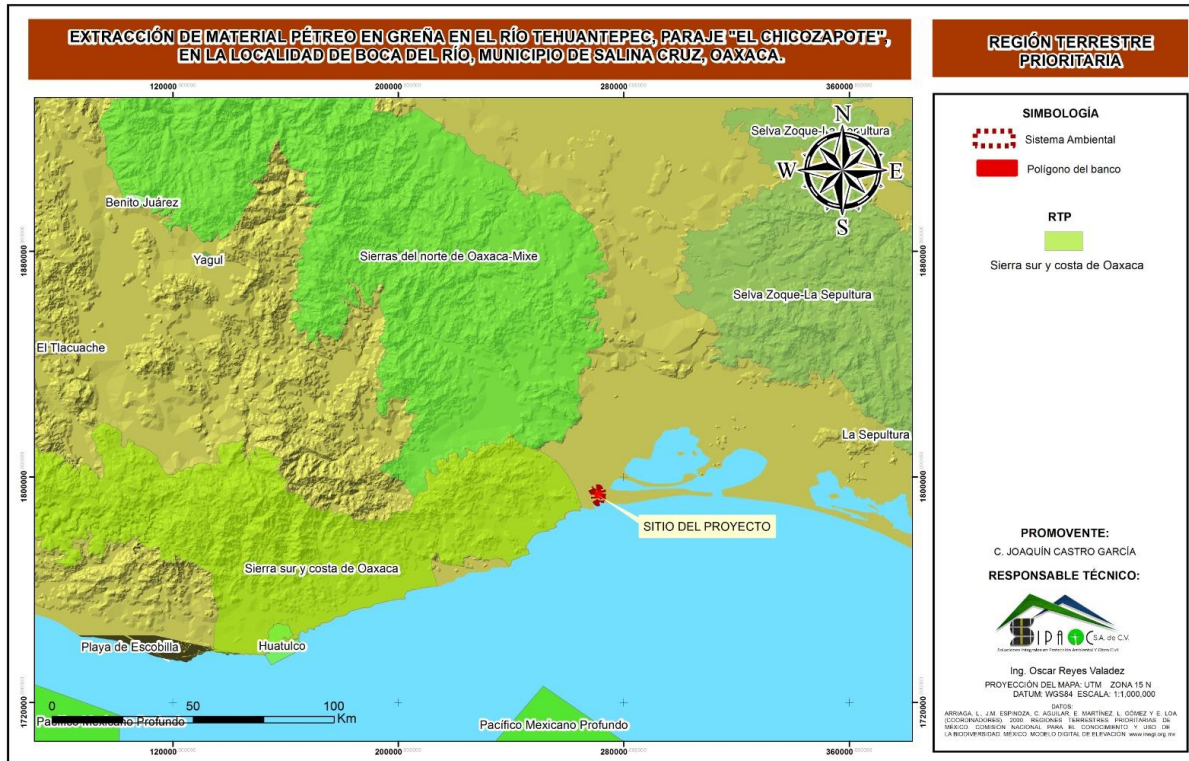


Imagen 12. Regiones Terrestres Prioritarias inmersa en el sitio del proyecto.

III.2.4. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

De acuerdo a la carta temática de AICAS, el sitio del proyecto, como el sistema ambiental delimitado, inciden en el área de conservación denominada Istmo de Tehuantepec-Mar Muerto, como se aprecia en la imagen 13.

VINCULACIÓN: La actividad que se pretende desarrollar no afectará vegetación forestal que pudiera repercutir en el hábitat de las Aves, dado que el proyecto se desarrollará dentro del cauce del río donde se pretende extraer el material pétreo en greña; sin embargo, se tomarán las medidas preventivas como la instalación de letreros informativos y restrictivos en el área del proyecto, alusivos a las aves con énfasis en aquellas especies que se encuentren catalogadas dentro de algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010, a fin de concientizar a la población en la zona.

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN GREÑA EN EL RÍO TEHUANTEPEC, PARAJE "EL CHICOZAPOTE", EN LA LOCALIDAD DE BOCA DEL RÍO, MUNICIPIO DE SALINA CRUZ, OAXACA.

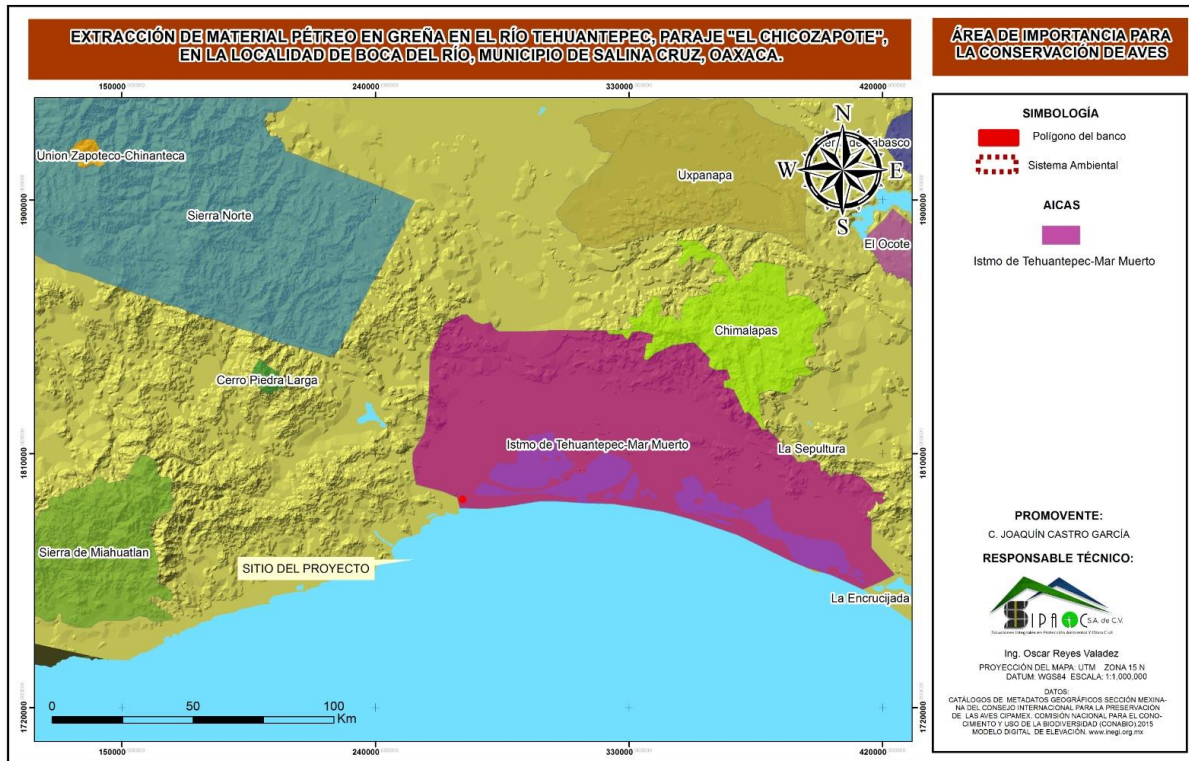


Imagen 13. AICAS cercanas al sitio del proyecto.

III.2.5. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

Tanto el sitio del proyecto como del sistema ambiental delimitado, no se encuentran inmersas en alguna RHP, el sitio más cercano se denominada Cuenca media y alta del Río Coatzacoalcos, situado a 55.92 km al Oeste del sitio del proyecto.

VINCULACIÓN: Se aplicarán de manera puntual las medidas preventivas propuestas en el presente estudio, asimismo las actividades de aprovechamiento de material pétreo se efectuarán de acuerdo a los lineamientos citados por la CONAGUA, con la finalidad de evitar afectaciones mayores a la corriente hidrológica.

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN GREÑA EN EL RÍO TEHUANTEPEC, PARAJE "EL CHICOZAPOTE", EN LA LOCALIDAD DE BOCA DEL RÍO, MUNICIPIO DE SALINA CRUZ, OAXACA.

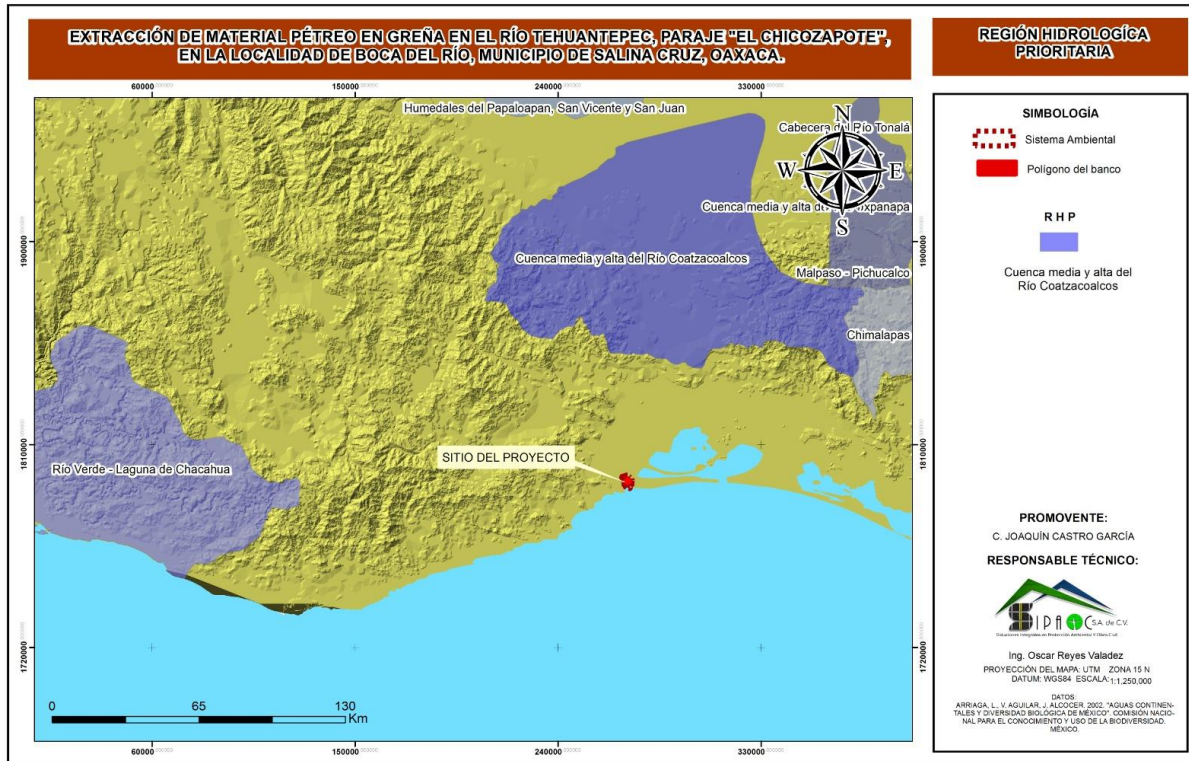


Imagen 14. Región Hidrológica Prioritaria cercana al sitio de proyecto.

III.2.6. Regiones Marítimas Prioritarias (RMP).

Tanto el sitio del proyecto como del sistema ambiental delimitado, No se ubica en algunos de las regiones definidas como hidrológicas prioritarias, la RMP, más cercana se sitúa a 3.35 km al Este del sitio del proyecto denominado Laguna Superior e inferior.

VINCULACIÓN: Se aplicarán de manera puntual las medidas preventivas propuestas en el presente estudio, asimismo las actividades de aprovechamiento de material pétreo se efectuarán de acuerdo a los lineamientos citados por la CONAGUA, con la finalidad de evitar afectaciones mayores a la corriente hidrológica.

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN GREÑA EN EL RÍO TEHUANTEPEC, PARAJE “EL CHICOZAPOTE”, EN LA LOCALIDAD DE BOCA DEL RÍO, MUNICIPIO DE SALINA CRUZ, OAXACA.

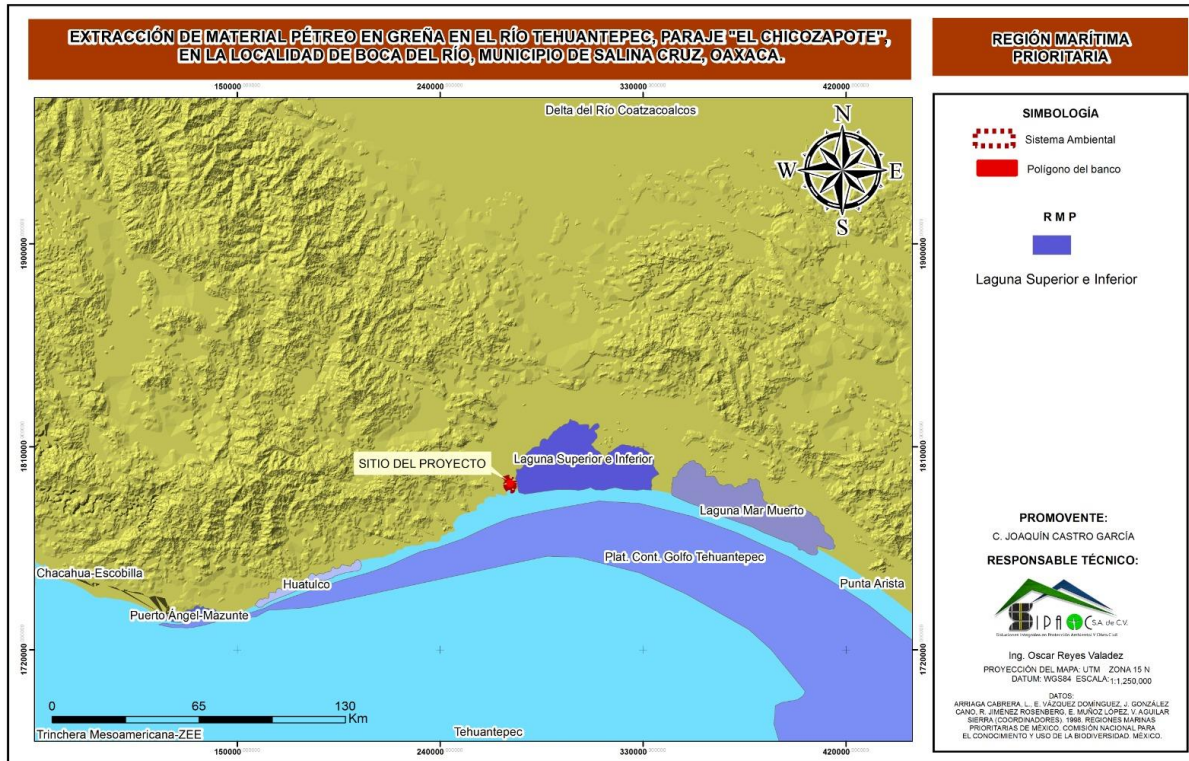


Imagen 15. Región Marítima Prioritaria cercana al sitio de proyecto.

III.2.7. Sitios RAMSAR.

De acuerdo a sistema ambiental delimitado para el proyecto, no se encuentra inmerso en un área RAMSAR, el más cercano al polígono de interés se denomina “Playa Barra de la Cruz”, situado a una distancia aproximada de 89.97 km al Suroeste del sitio del proyecto.

VINCULACIÓN: Durante las actividades que contempla el proyecto, en capítulos posteriores del presente estudio se proponen medidas de manejo para conservar y preservar la zona, de manglar, aunque dentro del polígono del proyecto no se encuentre este tipo de vegetación, se promoverá el cuidado y preservación, el cual proporciona servicios ambientales como el mejoramiento de la calidad del agua, retención y acumulación de sedimentos.

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN GREÑA EN EL RÍO TEHUANTEPEC, PARAJE "EL CHICOZAPOTE", EN LA LOCALIDAD DE BOCA DEL RÍO, MUNICIPIO DE SALINA CRUZ, OAXACA.

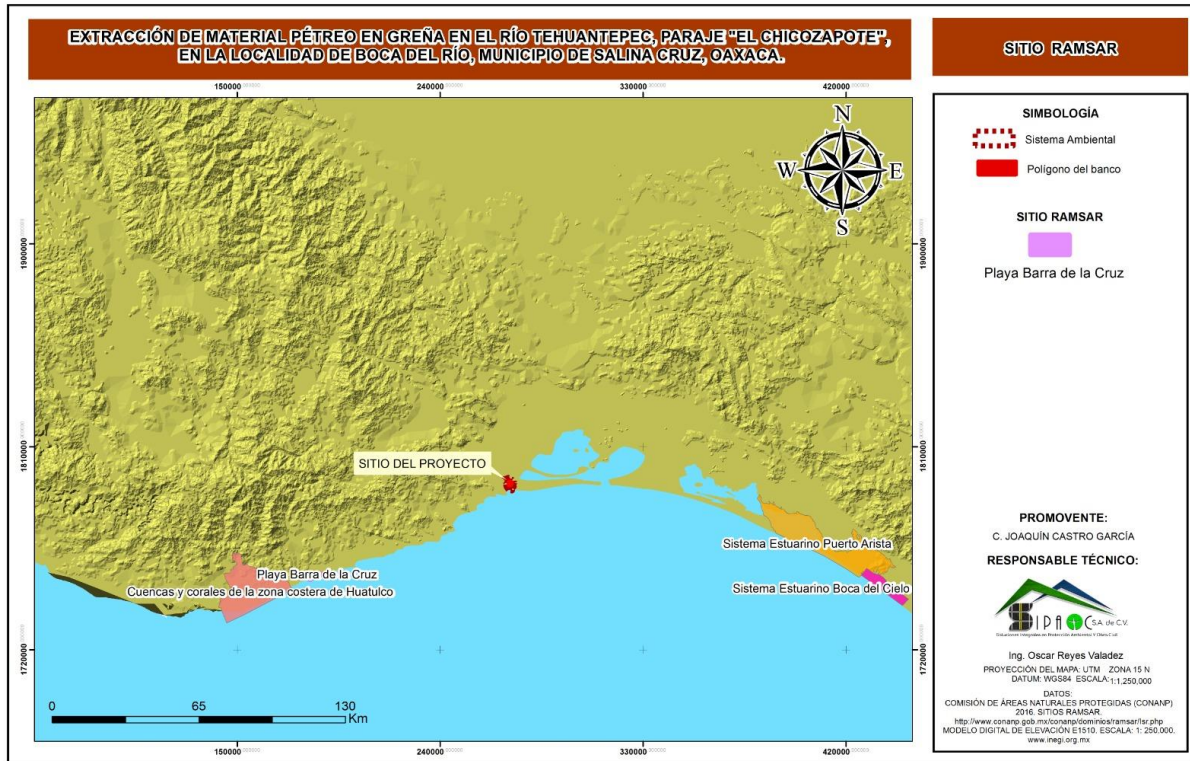


Imagen 16. Sitios Ramsar cercanos al sitio del proyecto.

III.3. Normas Oficiales Mexicanas.

De acuerdo a la naturaleza que contempla del proyecto; a continuación, se describen las Normas Oficiales Mexicanas aplicables para el presente proyecto:

1. NOM-041-SEMARNAT-2006: Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

VINCULACIÓN: La maquinaria y/ vehículos empleados deben cumplir con esta norma, mediante la verificación vehicular, asimismo se supervisará de manera diaria antes del inicio de la jornada laboral, llevando una bitácora de las condiciones de los mismos. Es responsabilidad del promovente mantener en óptimas condiciones los vehículos, el correcto funcionamiento de las maquinarias y vehículos será supervisado de manera. En caso de alguna eventualidad en el funcionamiento de los mismos será enviado a mantenimiento en talleres autorizados de la zona.

2. NOM-044-SEMARNAT-2006: Establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.

VINCULACIÓN: Los camiones tipo volteo que se emplearán para el transporte de material, son vehículos que funcionan a base de combustible diésel y el peso bruto vehicular descargado es alrededor de lo señalado por la presente Norma, por lo tanto, una vez que el banco inicie operaciones, se vigilará el funcionamiento en buen estado de los camiones para minimizar al máximo las emisiones contaminantes a la atmósfera.

3. 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: Los camiones de carga como la maquinaria empleada durante las actividades de aprovechamiento de material pétreo recibirán mantenimiento preventivo y correctivo, para evitar la contaminación por humo y ruido, en cumplimiento a estas normas.

4. NOM-052-SEMARNAT-2006: Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

VINCULACIÓN: El responsable del proyecto vigilará el cumplimiento de esta normativa; como medida preventiva se instalarán recipientes debidamente rotulados para la disposición de los residuos peligrosos que se pudieran generar durante el proyecto, realizando un manejo adecuado hasta su disposición final; si existiera generación de dichos residuos se contratarán los servicios de una empresa autorizada para su adecuado manejo y control.

5. NOM-059-SEMARNAT-2010: Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestre- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

VINCULACIÓN: Es importante mencionar que en el sitio del proyecto no se reportó ninguna especie registrada dentro de los listados de dicha norma; sin embargo, previo a los trabajos de preparación del sitio y operación del banco se aplicarán las medidas preventivas, tomando en cuenta que si es necesario se implementará un programa de rescate, reubicación y ahuyentamiento de especies que encuentren en el sitio, a fin de disminuir el impacto por las actividades que contempla el proyecto. Asimismo, como medida preventiva se instalarán letreros informativos y restrictivos referente al cuidado y preservación de la flora y fauna local.

6. NOM-081-SEMARNAT-2006: Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

VINCULACIÓN: El promovente tomará las medidas necesarias para el cumplimiento de dicha norma. La generación de ruido no afectará de manera puntual en las casas aledañas, puesto que las actividades se efectuarán en horario diurno de lunes a sábado, de acuerdo al requerimiento del material.

III.4. Instrumentos Legales.

III.4.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

a) ARTÍCULO 15. FRACCIÓN IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales.

VINCULACIÓN: El proyecto se ajusta al cumplimiento del presente artículo, dado que en el capítulo VI de la Manifestación de Impacto Ambiental se contemplan las medidas de prevención y mitigación necesarias para reducir los impactos generados; asimismo como medida de compensación se elaborará y ejecutará un programa de reforestación con especies nativas de la zona en áreas desprovistas de vegetación o que hayan presentado algún daño.

b) 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, actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, 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, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.

VINCULACIÓN: Debido a la naturaleza del proyecto, se requiere de la autorización en materia de impacto ambiental otorgada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; por lo tanto, la presente manifestación se somete a evaluación con la finalidad de dar cumplimiento con lo establecido en el presente artículo. Asimismo, en los capítulos V y VI de dicho estudio, se describen y evalúan los impactos ambientales asociados al proyecto, así como las medidas de mitigación que serán implementadas por cada componente ambiental que pudiera verse afectado.

c) 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.

VINCULACIÓN: Tomando en consideración que la implementación del proyecto ocasionará impactos al ambiente, en el capítulo VI del presente documento se proponen las medidas necesarias para mitigarlas de acuerdo a cada factor ambiental que podría verse afectado por la ejecución del proyecto, mismos que se ejecutarán de manera puntual por cada factor analizado, a fin de determinar si las medidas propuestas son las adecuadas o en su caso proponer nuevas medidas.

d) ARTÍCULO 35.- Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo.

Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables. Asimismo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.

VINCULACIÓN: Para dar cumplimiento con esta disposición, el promovente, cumplirá en tiempo con todas y cada una de las recomendaciones establecidas en la autorización condicionada emitida por dicha autoridad federal, considerando que dicha autoridad establece las condiciones a que se sujetará la ejecución del proyecto y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico, con el objetivo de evitar y/o reducir sus efectos negativos sobre los ecosistemas.

III.4.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

a) 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 de Pesca 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: En base a las actividades que contempla el proyecto requiere ser evaluada en materia de impacto ambiental por la SEMARNAT y obtener la autorización correspondiente para el desarrollo de las mismas, por tal motivo se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental específica para este proyecto.

ARTÍCULO 44.- Al evaluar las manifestaciones de impacto ambiental la Secretaría deberá considerar:

I. Los posibles efectos de las obras o actividades a desarrollarse en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación;

II. La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos, y

III. En su caso, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por el solicitante, para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

VINCULACIÓN: En el capítulo IV de la Manifestación de Impacto Ambiental, se describen las condiciones actuales del sistema ambiental involucrado, determinando el grado de conservación y/o perturbación de área de influencia del proyecto, analizado lo anterior se determinaron los posibles impactos que pudieran ocasionar las actividades relacionadas con el proyecto. Por otra parte, de acuerdo al análisis técnico efectuado por la SEMARNAT, se dará seguimiento de manera oportuna e inmediata a las medidas de prevención, mitigación y compensación citadas tanto en la MIA-P, como en la autorización condicionada.

ARTÍCULO 47.- La ejecución de la obra o la realización de la actividad de que se trate deberá sujetarse a lo previsto en la resolución respectiva, en las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan y en las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

En todo caso, el promovente podrá solicitar que se integren a la resolución los demás permisos, licencias y autorizaciones que sean necesarios para llevar a cabo la obra o actividad proyectada y cuyo otorgamiento corresponda a la Secretaría.

VINCULACIÓN: El proyecto se desarrollará de acuerdo a lo dispuesto en la autorización correspondiente por parte de la SEMARNAT, la concesión otorgada por la CONAGUA, Normas Oficiales Mexicanas citadas y demás disposiciones legales y reglamentarias de carácter ambiental aplicables a las actividades del proyecto.

ARTÍCULO 49.- Las autorizaciones que expida la Secretaría sólo podrán referirse a los aspectos ambientales de las obras o actividades de que se trate y su vigencia no podrá exceder del tiempo propuesto para la ejecución de éstas. Asimismo, el promovente deberá dar aviso a la Secretaría del inicio y la conclusión de los proyectos, así como del cambio en su titularidad.

VINCULACIÓN: Con la presente Manifestación de Impacto Ambiental se atienden los criterios ambientales previstos en la legislación aplicable; asimismo el promovente tendrá la obligación de dar cumplimiento con las recomendaciones descritas en la resolución correspondiente.

III.4.3. Ley de Aguas Nacionales.

Artículo 3. Fracción XXXVII. "Materiales Pétreos": Materiales tales como arena, grava, piedra y/o cualquier otro tipo de material utilizado en la construcción, que sea extraído de un vaso, cauce o de cualesquiera otros bienes señalados en Artículo 113 de esta Ley;

Fracción XLVII. "Ribera o Zona Federal": Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar.

En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad.

VINCULACIÓN: Una vez obtenida la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental, el promovente solicitará en concesión ante la CONAGUA la superficie de zona federal que se utilizará como banco de aprovechamiento de materiales pétreos, como parte del cumplimiento a lo citado en las presentes disposiciones; asimismo, las actividades de extracción se desarrollarán en función de las recomendaciones establecidas por la CONAGUA. Considerando lo anterior, los resultados obtenidos de los estudios de levantamiento topográfico y estudio hidráulico se determinó que la zona del río propuesta es la más idónea para efectuar el aprovechamiento del material pétreo, dado que la existencia de material acumulado generará afectaciones a predios aledaños en temporadas de lluvias.

Artículo 113 BIS. Quedarán a 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. "La Autoridad del Agua" vigilará la explotación de dichos materiales y revisará periódicamente la vigencia y cumplimiento de las concesiones otorgadas a personas físicas y morales, con carácter público o privado.

Son causas de revocación de la concesión, las siguientes:

- I. Disponer de materiales pétreos en volúmenes mayores que los autorizados;
- II. Disponer de materiales pétreos sin cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas respectivas;
- III. Depositar en cauces y otros cuerpos de agua de propiedad nacional, materiales pétreos y desperdicios de éstos, incluyendo escombros y cascajo, u otros desechos en forma permanente, intermitente o fortuita;
- IV. Dejar de pagar oportunamente las cuotas y derechos respectivos;
- V. No ejecutar adecuadamente las obras y trabajos autorizados;
- VI. Dañar ecosistemas vitales al agua como consecuencia de la disposición de materiales pétreos;
- VII. Transmitir los derechos del título sin permiso de "la Autoridad del Agua" o en contravención a lo dispuesto en esta Ley;
- VIII. Permitir a terceros en forma provisional la explotación de los materiales pétreos amparados por la concesión respectiva, sin mediar la transmisión definitiva de derechos, la modificación de las condiciones del título respectivo, o la autorización previa de "la Autoridad del Agua";
- IX. Incumplir las medidas preventivas y correctivas que ordene "la Autoridad del Agua"; y
- X. Las demás previstas en esta Ley, en sus reglamentos o en el propio título de concesión.

VINCULACIÓN: El área propuesta para el aprovechamiento consta de una superficie total de 31,989.94 m² y un volumen total de aprovechamiento durante un periodo de cinco años de 40,000 m³, a razón de 8,000 m³ anuales en promedio. La vida útil programada para el proyecto es de 5 años, la cual podría prolongarse de acuerdo a las necesidades del mercado; sin embargo, en cuanto se pretenda abandonar el sitio se dará aviso de manera oportuna a las dependencias correspondientes. Por otra parte, se dará cumplimiento a todas y cada una de las recomendaciones citadas por dicha autoridad y de los puntos descritos en el presente artículo, teniendo en cuenta de no sobre pasar los volúmenes autorizados y respetar el área concesionada.

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

IV.1. Delimitación del Área de Estudio.

La delimitación del área de estudio se basa principalmente en la ubicación geográfica del proyecto; por lo tanto, se procedió a realizar una visita de campo al sitio de interés para obtener datos de localización geográfica, así como de las características ambientales de la zona, con el fin de tener elementos necesarios para establecer criterios para la delimitación del área de estudio, el área de influencia del proyecto y finalmente la delimitación del Sistema Ambiental.

Con los datos de ubicación geográfica se procedió a la búsqueda en gabinete de información ambiental del área de estudio como es: geología, curvas de nivel, edafología, climas, hidrología, fisiografía, uso del suelo y vegetación, elevaciones e información del medio social: localidades cercanas, límites municipales y áreas cercanas, que permitieran realizar una caracterización y descripción general de la condición ambiental de la zona en donde se encuentra el proyecto, para lo cual se utilizó un Sistema de Información Geográfico que permitiera manejar y analizar la información mediante la sobreposición de capas de datos ambientales y de topografía del terreno (localidades y vías de comunicación). De la obtención de la información de campo y el análisis de gabinete se determinó que el área de estudio se encuentra en la localidad de Boca del Río en jurisdicción del Municipio de Salina Cruz, Oaxaca.

Para la delimitación del área de influencia se tomaron en cuenta los sitios hasta donde pudieran tener efecto los impactos ambientales tanto positivos como negativos derivados de las actividades del banco, así como los impactos sociales a generarse.

El área de influencia está relacionada con el tamaño del proyecto y a las zonas de afectación directa en las cuales se puede afectar la operación del mismo, en el desarrollo de las actividades relacionadas a los componentes social y ambiental en el aprovechamiento del banco el cual es un proyecto puntual y fijo por lo que se considera como unidad primaria la superficie que ocuparan los bancos la cual es una superficie pequeña y a las localidades directamente involucradas.

IV.1.1. Delimitación del sistema ambiental.

El sistema ambiental es un conjunto de elementos ambientales (factores físicos, químicos, biológicos), sociales y culturales que se relacionan entre sí para llevar a cabo una o varias funciones, de modo que un cambio en un elemento repercutirá en los otros. Los factores que intervienen en un sistema ambiental pueden ser variables, es por ello que es de suma importancia delimitarlo.

Para la delimitación del sistema ambiental existen diversos criterios y metodologías aplicadas algunos de ellos son los siguientes:

7. Por ecosistemas homogéneos.
8. Por zonificación de instrumentos de política ambiental (UGA's) en caso de que existan programas de ordenamientos ecológicos.
9. Por los límites de usos del suelo existentes y el avance de fronteras de perturbación antrópica.
10. Por el comportamiento del patrón hidrológico superficial en la conformación de cuencas, subcuencas y microcuencas.
11. Por el alcance del efecto de un impacto ambiental significativo o relevante,
12. Por el cumplimiento de disposiciones normativas en materia ambiental que definen áreas geográficas de estudio.

En base a lo anterior para la delimitación del Sistema Ambiental (SA) del proyecto "EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN GREÑA EN EL RÍO TEHUANTEPEC, PARAJE "EL CHICOZAPOTE", EN LA LOCALIDAD DE BOCA DEL RÍO, MUNICIPIO DE SALINA CRUZ, OAXACA.", se realizó un análisis y se determinó en base las corrientes de agua que forman parte de las microcuencas que se forman en la zona del proyecto, con lo cual se delimitó una superficie de 1,586 hectáreas. Previo a la delimitación del SA se realizaron varios recorridos de reconocimiento en la zona del proyecto con la finalidad de tener un panorama más exacto del ambiente en donde se identificó la posible cobertura que puede llegar a abarcar de forma indirecta el proyecto.

Para determinar la forma poligonal del límite del Sistema Ambiental (SA) del proyecto se necesitó realizar un análisis de la interacción que este tendrá con procesos bióticos, abióticos y socioeconómicos de la zona, fue necesaria la ubicación exacta del proyecto, misma que fue proyectada en coordenadas Universal Transversal de Mercator (UTM Z15 N) en un Sistema de Información Geográfica utilizando el software ArcGis 10.15.

Se elaboró un mapa base con el SIG donde se ubica el proyecto, posteriormente se le incorporaron las diferentes capas de información temáticas (clima, edafología, geología, hidrología, fisiografía, uso del suelo y vegetación) del INEGI E1510 a escala 1:250,000 y la carta topográfica E15C11 escala 1:50,000 y el modelo de elevación digital.

Adicional a lo anterior, se recopiló información del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio de Oaxaca (POERTEO), Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS) y Área Natural Protegida (ANP), Sitios RAMASAR, Regiones Marinas Prioritarias (RMP), que sirvieron para incorporar datos puntuales de la interrelación que existe con la zona del proyecto.

Referente a la evaluación del sistema ambiental del proyecto se realizó mediante el proceso de fotointerpretación de imágenes satelitales sobre vectores en el SIG, con esto se logrará tener información específica de los posibles impactos que se originen durante la ejecución del proyecto, así como la interconexión que existe con el entorno.

Tabla 13. Coordenadas de la delimitación del sistema ambiental.

VERTICE	X	Y	VERTICE	X	Y
1	270258.65	1796214.95	25	270488.81	1790827.12
2	270700.82	1796265.42	26	270142.59	1791179.88
3	271085.00	1796326.00	27	269735.41	1791819.00
4	271429.06	1796153.50	28	269455.53	1792456.87
5	271522.97	1795993.88	29	269457.50	1792679.13
6	271583.25	1795643.88	30	269395.59	1792838.63
7	271866.81	1795387.00	31	269398.97	1793187.87
8	272310.75	1795287.50	32	269336.44	1793315.50
9	272437.88	1795286.25	33	269306.94	1793538.13
10	272532.44	1795190.00	34	269309.62	1793824.00
11	272625.59	272625.59	35	269374.19	1793950.37
12	272532.44	1794203.75	36	269345.06	1794204.75
13	272609.94	1793315.50	37	269251.62	1794428.00
14	272447.00	1792904.12	38	268810.72	1794845.13
15	272445.84	1792777.12	39	268624.00	1795259.88
16	272602.22	1792489.75	40	268529.66	1795356.00
17	272600.34	1792299.25	41	268456.83	1795540.26
18	272280.16	1792048.25	42	268567.96	1795730.76
19	272053.94	1791669.37	43	268802.12	1795742.66
20	271922.62	1791226.00	44	269060.09	1795667.26
21	271887.87	1790908.75	45	269246.62	1795726.79
22	271806.09	1790722.75	46	269452.99	1795889.51
23	271376.94	1790788.00	47	269663.34	1796080.01
24	270735.66	1790647.38	48	269917.63	1796131.80
SUPERFICIE DEL SISTEMA AMBIENTAL: 1,586 hectáreas.					

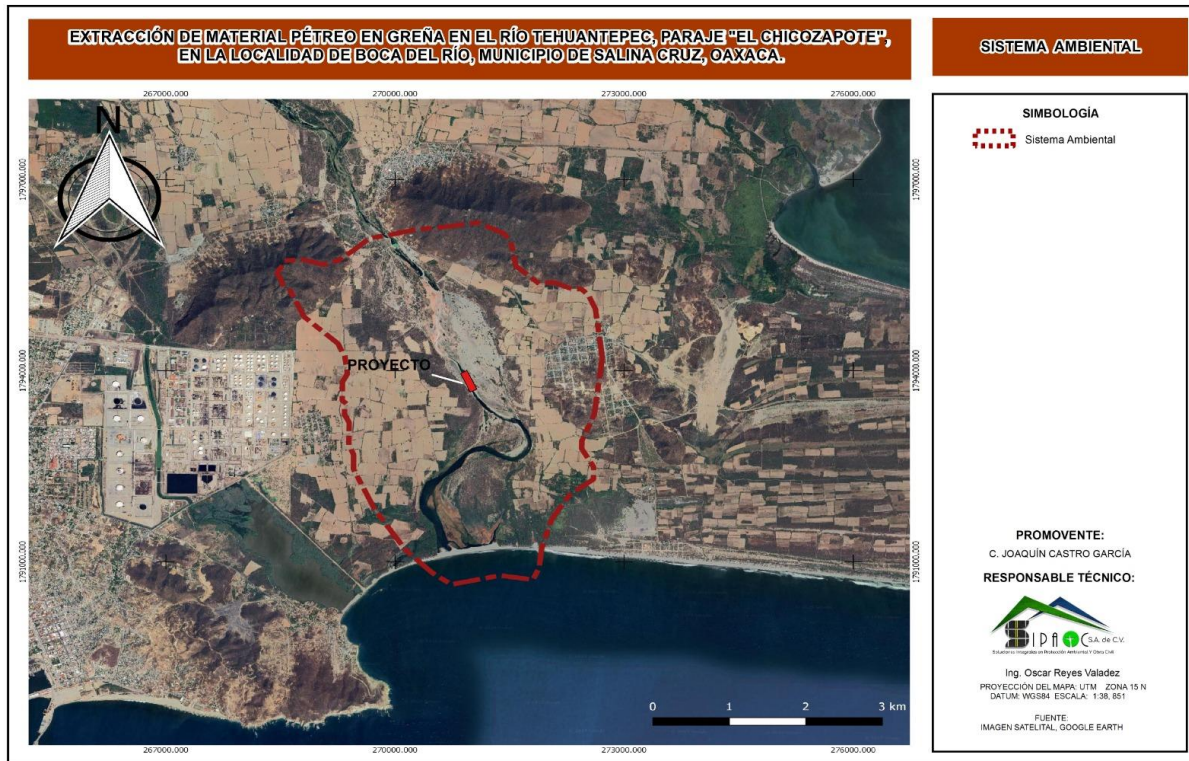


Imagen 17. Mapa de delimitación del sistema ambiental.

IV.2. Caracterización del Sistema Ambiental.

Una vez concluido con la delimitación del sistema ambiental, se procedió a la descripción de sus componentes tanto bióticos como abióticos y socioeconómicos, realizar esta descripción nos permite señalar los procesos de deterioro ambiental, así como de desarrollo social, que resultaran de la implementación del proyecto.

IV.2.1. Aspectos Abióticos.

IV.2.1.1. Clima.

En el estado de Oaxaca predominan los climas cálidos, desde los húmedos con lluvias todo el año hasta los subhúmedos con lluvias en verano y de menor humedad, en conjunto abarcan cerca de 47% de la superficie de la entidad; los semicálidos se producen en un 22% y presentan los mismos regímenes de lluvia y grado de humedad que los primeros; los templados, con iguales características, ocurren en alrededor de 20% del territorio oaxaqueño; los semisecos comprenden un 9%, los secos poco menos de 2% y los semifríos algo más de 0.5%.

El territorio de Oaxaca se encuentra situado en la zona intertropical, en la porción más cercana a la faja ecuatorial, ahí, las temperaturas en general son altas, ya que los rayos solares llegan a la superficie con un ángulo de inclinación menor al de las demás áreas del planeta e inciden de manera vertical dos veces al año. Esta condición de altas temperaturas

se ve modificada por la altitud, de tal forma que del nivel del mar a cerca de los 1 000 m, lo cual corresponde a poco menos de la mitad del suelo oaxaqueño, las temperaturas medias anuales van de 30.0° a 22.0°C, dándoles el carácter de cálidas, tal como ocurre en el sur sobre toda la franja costera, en el istmo de Tehuantepec, a lo largo del límite con Veracruz-Llave y en los valles de los ríos Verde y su afluente el Cuanana, Mixteco, Grande, Quiechapa y Salado, entre otros; a mayor altura sobre el nivel del mar, entre los 1 000 y 2 000 m, en algo más de la cuarta parte de la entidad, se producen temperaturas medias anuales entre 22.0° y 18.0°C, así ocurre en los valles centrales de Oaxaca y en el noroeste, entre otros lugares; de los 2 000 a los 3 000 m aproximadamente, las temperaturas medias anuales son más bajas, entre 18.0° y 12.0°C, corresponden a cerca de una quinta parte del territorio estatal, en las subprovincias Mixteca Alta, Sierras Centrales de Oaxaca, centro-norte y sur de las Sierras Orientales y el extremo sureste de la Cordillera Costera del Sur; por arriba de los 3 000 msnm, en las tierras más elevadas como las de los cerros Nube y Quixobee, que apenas representan el 0.5%, se reportan temperaturas entre 12.0° y 8.0°C. A la disminución de la temperatura por la altitud, se suma el relieve montañoso que aumenta la superficie de radiación y por esto la pérdida de calor.

El área delimitada para el sistema ambiental está dominada por el clima cálido subhúmedo con lluvias en verano de menor humedad con un % de precipitación invernal menor de 5, identificado mediante la clave Aw0 (w), las características de dicho clima se presentan a continuación.

Clima Cálido Subhúmedo con lluvias en verano Aw0(w).

Este clima ocurre en 12.54% del territorio estatal, ocupa la franja costera más próxima al Océano Pacífico, de Santiago Tepextla en el oeste a las inmediaciones de la Laguna Inferior en el este, se introduce por el último punto hasta el origen del río Tehuantepec; además comprende parte de los terrenos del valle del río Mixteco y de los cañones cercanos a Calihualá, San Pedro Juchatengo y Zapotitlán del Río. La primera zona tiene una altitud del

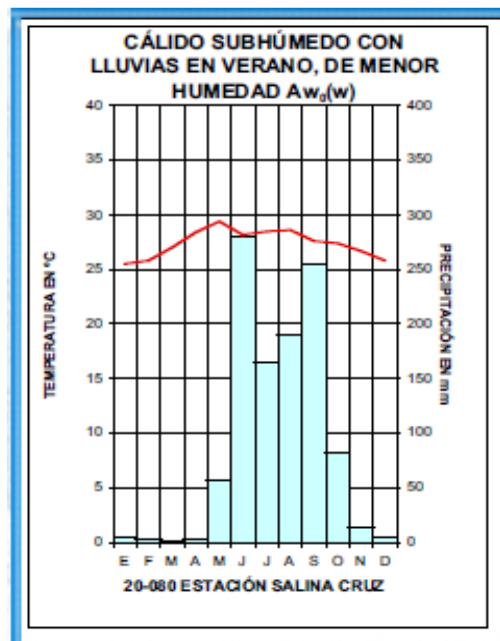
nivel del mar a 400 m, y las otras, alrededor de los 1 000 m. La temperatura media anual que lo caracteriza va de 22.0° a poco más de 28.0°C, el mes más frío tiene una temperatura media mayor de 18.0°C y la precipitación total anual varía entre 700 y 1 200 mm.

La estación con mayor periodo de registro de datos es la de Salina Cruz (20-080), en ésta, la temperatura media anual es de 27.4°C, el mes más frío, enero, llega a 25.5°C y el más caliente, mayo, a 29.4°C de temperatura media, por tanto, la oscilación media anual de la temperatura es de 3.9°C. La precipitación total anual es de 1 057.8 mm, el mes más seco es marzo con 1.4 mm de lluvia y el más húmedo, septiembre con 255.2 mm. Los valores de los demás meses se pueden observar en la gráfica y la tabla de datos correspondientes.

Tabla 14. Datos de temperatura y precipitación del clima Awo(w).

MES	TEMPERATURA EN °C	PRECIPITACIÓN EN mm.
ENERO	25.5	4.0
FEBRERO	25.8	3.0

MES	TEMPERATURA EN °C	PRECIPITACIÓN EN mm.
MARZO	27.0	1.4
ABRIL	28.4	2.2
MAYO	29.4	55.8
JUNIO	28.2	281.0
JULIO	28.5	164.1
AGOSTO	28.6	190.1
SEPTIEMBRE	27.6	255.2
OCTUBRE	27.4	82.7
NOVIEMBRE	26.7	14.3
DICIEMBRE	25.8	4.0
ANUAL	27.4	1057.8



Grafica 1. Datos de temperatura y precipitación anual.

Considerando la relación de 1 a 2 entre la temperatura y la precipitación que propone Gaussen en el diagrama umbrotérmico, para determinar el lapso de sequía o de humedad, en la tabla 30 se observa que los meses húmedos son: junio, julio, agosto, septiembre y octubre; éstos aportan el agua suficiente para el desarrollo de las plantas que integran a la selva mediana subperennifolia, subcaducifolia o caducifolia y baja caducifolia principalmente, donde no ha sido eliminada para dar paso a la agricultura o alguna otra actividad, pero donde el suelo se inunda, crece manglar.

Las condiciones de temperatura y precipitación permiten realizar agricultura de temporal con restricciones moderadas por deficiencia de humedad, por lo que sólo se puede establecer un ciclo agrícola en la temporada de lluvias, pero requiere riego de auxilio.

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN GREÑA EN EL RÍO TEHUANTEPEC, PARAJE "EL CHICOZAPOTE", EN LA LOCALIDAD DE BOCA DEL RÍO, MUNICIPIO DE SALINA CRUZ, OAXACA.

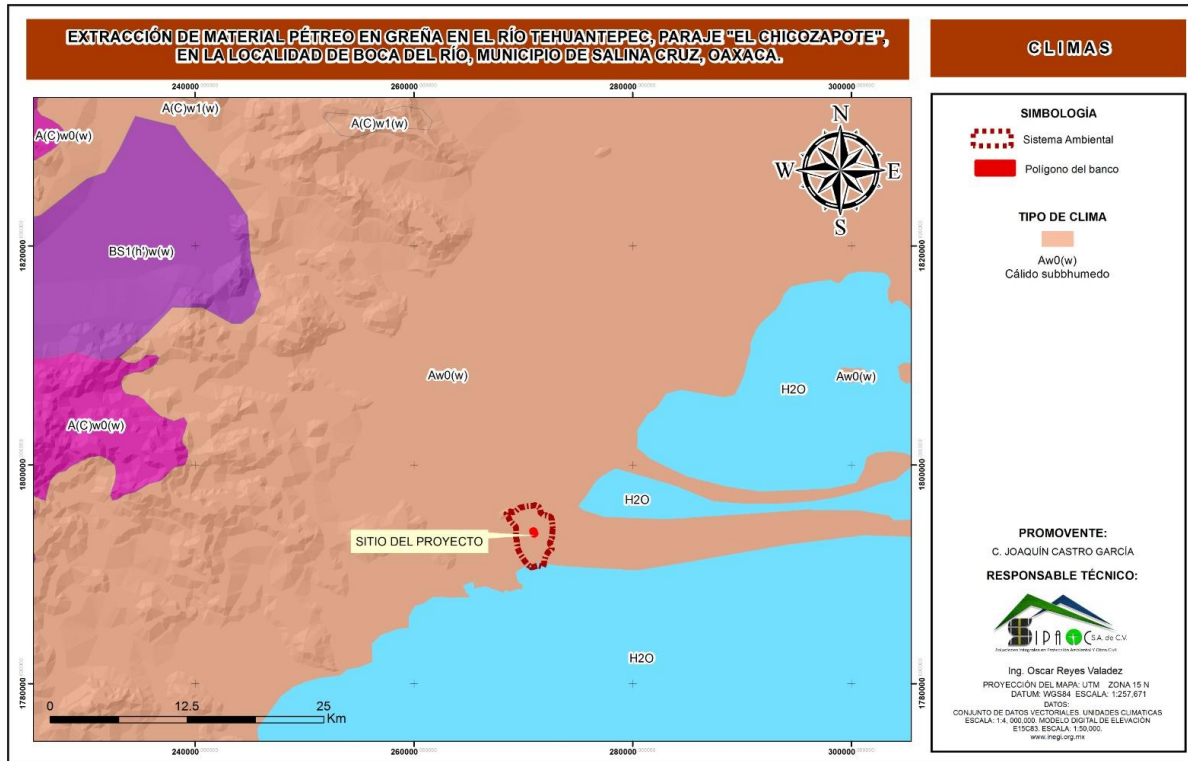


Imagen 18. Tipo de clima presente en el sitio del proyecto.

IV.2.1.2. Fisiografía.

La geomorfología comprende la geología y la geografía, ya que estudia las formas de la superficie terrestre y los procesos que las generan. El relieve terrestre va evolucionando en la dinámica del ciclo geográfico mediante una serie de procesos constructivos y destructivos que se ven permanentemente afectados por la fuerza de gravedad que actúa como equilibradora de los desniveles; es decir, hace que las zonas elevadas tiendan a caer y colmatar las zonas deprimidas. El territorio oaxaqueño comprende una geomorfología que está controlada principalmente por los efectos climáticos de la región costera del Pacífico y la naturaleza tectónica y litológica de las unidades geológicas.

El proyecto se encuentra inmersa dentro de la provincia Cordillera Centroamericana y en la subprovincia fisiográfica Llanura del Istmo, esto de acuerdo a la carta de provincias y subprovincias (Imagen 15) del INEGI a escala 1: 250,000, 000, que a continuación se describen.

Provincia: Cordillera Centroamericana.

Esta provincia que inicia en el Istmo de Tehuantepec y se extiende en dirección sureste hasta la República 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 de 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 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 12.00% de la superficie estatal, a través de partes de la subprovincia Sierras del Sur de Chiapas y de la discontinuidad Llanura del Istmo.

Subprovincia Llanura del Istmo.

La discontinuidad inicia unos cuantos kilómetros al oeste de Santo Domingo Tehuantepec en Oaxaca y se extiende con rumbo sursureste 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, que encierra a las lagunas Superior, Inferior y del Mar Muerto por medio de barras anchas de bocas estrechas, se relaciona tanto con el depósito de materiales del Pleistoceno al Reciente, provenientes de la sierra cercana, como con procesos de emersión de la zona. Tiene la particularidad de presentar al norte del Mar Muerto, afloramientos pequeños de rocas ígneas intrusivas, extrusivas y metamórficas.

Abarca 4.92% de la superficie estatal de Oaxaca, en terrenos pertenecientes a parte de los distritos de Juchitán y Tehuantepec; limita al oeste con las subprovincias Costas del Sur y Sierras Orientales, al norte y noreste con la de Sierras del Sur de Chiapas y al sur con el Océano Pacífico. La llanura costera sin fase limitante es el sistema que comprende mayor extensión en esta zona, va de las cercanías de Salina Cruz a Juchitán de Zaragoza, Santo Domingo Ingenio y San Dionisio del Mar, así como del noroeste de Reforma de Pineda al sur de San Francisco del Mar, Chahuities y Santo Domingo Zanatepec; la llanura costera de piso rocoso o cementado comprende tres unidades, una en los alrededores de Ciudad Ixtepec, otra al norte y oeste de Santo Domingo Zanatepec y la última, al este de San Francisco Ixhuatán; las llanuras costeras salinas se localizan al este de Salina Cruz y al sur de Juchitán de Zaragoza; la llanura costera inundable y salina está ubicada al sur de San Francisco del Mar; las barras son inundables y salinas. Hay también una sierra baja escarpada al este de Reforma de Pineda y dos lomeríos, uno al oeste de Chahuities y otro al sureste de Unión Hidalgo.

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN GREÑA EN EL RÍO TEHUANTEPEC, PARAJE "EL CHICOZAPOTE", EN LA LOCALIDAD DE BOCA DEL RÍO, MUNICIPIO DE SALINA CRUZ, OAXACA.

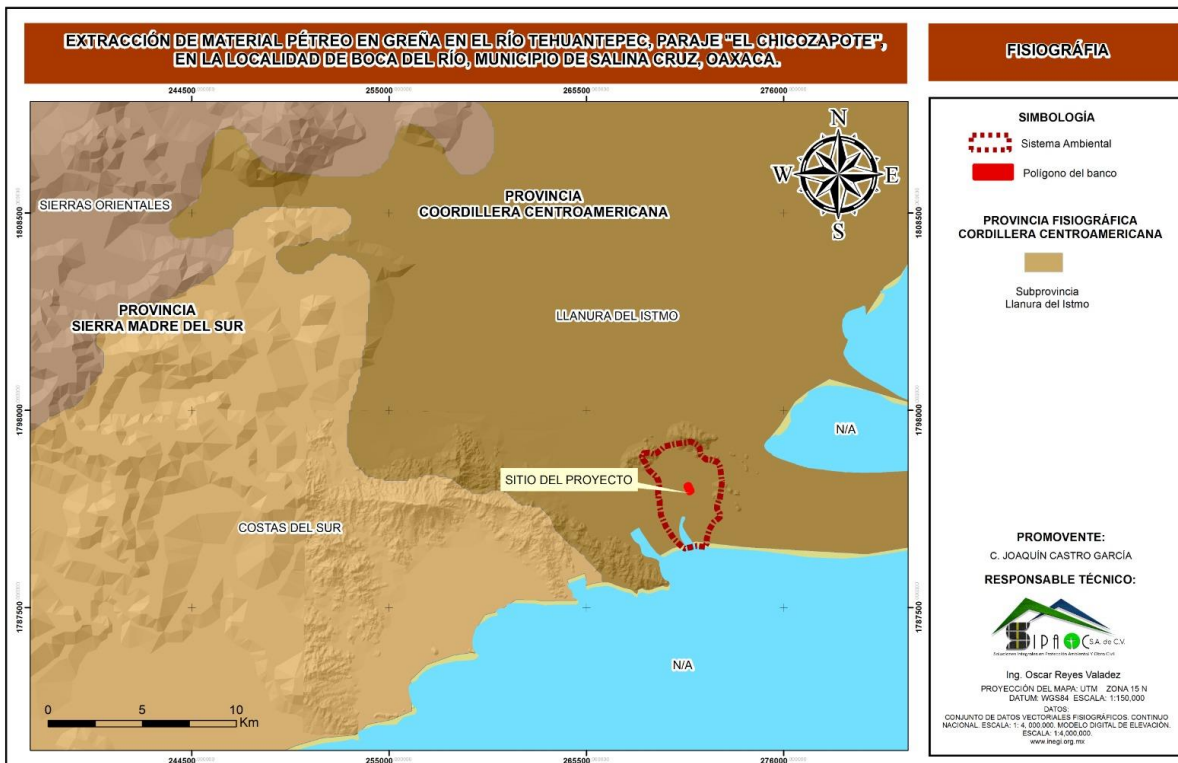


Imagen 19. Provincias Fisiográfica presente dentro del sistema ambiental.

IV.2.1.3. Edafología.

Los suelos son el producto de la interacción, a través del tiempo, del material geológico, clima, relieve y organismos. En el Estado de Oaxaca dominan las topoformas de sierras y lomeríos, que en conjunto constituyen aproximadamente el 80% y, junto con las condiciones climáticas, han tenido influencia en el intemperismo de las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, para que a partir de la formación de sedimentos se haya dado lugar a la génesis de suelos jóvenes (litosoles, rendzinas y regosoles) en primer lugar, a suelos con desarrollo moderado (feozems, cambisoles, castañozems) en segundo y, en menor extensión, a suelos maduros (acrisoles, luvisoles, nitosoles).

De acuerdo a la carta topográfica E1412 escala 1:100,000 en el sitio del proyecto específicamente se presentan los siguientes tipos de suelos (Imagen 13) identificados con las claves **Zg+Re/3/n**, donde el suelo dominante es Solonchak gleyico con suelos secundarios Regosol eutrico con clase textural del suelo dominante fina y fase química sódica (más del 15 % de saturación de sodio intercambiable), las características de estos suelos se describen a continuación:

Suelos Dominantes.

Solonchak gleyico.

Tienen como característica presentar horizonte sálico y/ o conductividad del extracto de saturación a 25°C mayor de 16 mmhos/cm dentro de los 125 cm superficiales en algún período del año o 6 mmhos/cm dentro de los 50 cm superficiales si el pH excede de 8.5 dentro de la misma profundidad. El horizonte sálico tiene más de 15 cm de espesor, con enriquecimiento secundario y sales que son más solubles en agua fría que el yeso, por lo menos con 2% de sales, y el producto del espesor (en centímetros) multiplicado por el porcentaje de sales, es de 60 o más.

Comprenden 0.59% de la superficie estatal, localizándose en áreas adyacentes a lagunas costeras: Laguna Superior, Laguna Inferior y Mar Muerto. De los tipos de Solonchak que existen, en la entidad sólo están presentes los gléyicos, que se caracterizan, además de las altas concentraciones de sales, por tener en el subsuelo un horizonte en el que se estanca el agua (horizonte gléyico), de color gris o azulado que al exponerse al aire se mancha de rojo. También todos ellos contienen cantidades significativas de sodio intercambiable. Las texturas que presentan varían de arena a migajón arcilloso, con colores gris rojizo oscuro, conductividad eléctrica de 22.0 hasta 31.0 mmhos/cm, lo que significa que la salinidad es fuerte. El pH es moderadamente alcalino con variaciones de 8.3 a 7.7.

Los contenidos de materia orgánica fluctúan entre extremadamente pobres y moderadamente pobres. De acuerdo con su variación textural, la capacidad de intercambio catiónico va de muy baja a moderada (4.5-23.0 meq/100g) y la saturación de bases es muy alta, siendo el porcentaje de saturación con sodio de 22 a 32.0. El potasio intercambiable se encuentra en cantidades de bajas a altas (0.36-1.25 meq/100g), bajas cantidades de calcio (3.8-4.4 meq/100g) y altas a muy altas de magnesio (4.75-11.9 meq/100g) El mejoramiento de estos suelos, para su incorporación a la agricultura, resulta muy costoso, y su utilización para fines pecuarios dependerá de la vegetación presente, pero con rendimientos bajos.

PERFIL REPRESENTATIVO PARA: SOLONCHAK GLÉYICO EN FASE SÓDICA

Ubicación fisiográfica:

Provincia: Cordillera Centroamericana

Discontinuidad: Llanura del Istmo

Sistema de topoformas: Llanura costera salina

Horizonte C1g Profundidad 0-13 cm. Color gris oliva en húmedo. Reacción muy débil al HCl diluido. Textura de arena. Drenaje interno: rápido. Con evidencias de gleyzación fuerte.

Horizonte C2g Profundidad 13-33 cm. Color gris oliva en húmedo. Reacción muy débil al HCl diluido. Textura de migajón arcilloso. Drenaje interno: moderado. Con evidencias de gleyzación fuerte

Suelo Secundario.

Regosol

Estos suelos ocupan el primer lugar de dominancia con 33.09% de la superficie estatal. Se caracterizan por presentar un horizonte A ócrico, o bien, un horizonte gléyico a más de 50 cm de profundidad. Cuando la textura es arenosa, estos suelos carecen de láminas de acumulación de arcilla, así como de indicios del horizonte cámbico u óxico. No están formados de materiales producto de la intensa remoción del horizonte superior, en solución o suspensión. Son de origen residual formados a partir de rocas de muy diversa naturaleza: ígneas intrusivas ácidas, metamórficas, volcanoclásticas y sedimentarias, como también de origen aluvial a partir de sedimentos recientes; todos estos materiales conforman topoformas de sierras, lomeríos, mesetas y valles, en los que predominan muy diversos climas desde cálidos húmedos, pasando por los templados, hasta climas secos. Se distribuyen en gran parte de la porción occidental y en áreas serranas colindantes con el estado de Chiapas. De estos suelos, 93.01% están limitados por fase lítica, 0.48% por fase gravosa y 0.30% por fase pedregosa; los que tienen limitantes químicas (fase salina y fase sódica) comprenden 1.58%, mientras que los profundos sin ninguna limitante comprenden 4.64%.

Estos suelos ocupan el primer lugar de dominancia con 33.09% de la superficie estatal. Se caracterizan por presentar un horizonte A ócrico, o bien, un horizonte gléyico a más de 50 cm de profundidad. Cuando la textura es arenosa, estos suelos carecen de láminas de acumulación de arcilla, así como de indicios del horizonte cámbico u óxico. No están formados de materiales producto de la intensa remoción del horizonte superior, en solución o suspensión. Son de origen residual formados a partir de rocas de muy diversa naturaleza: ígneas intrusivas ácidas, metamórficas, volcanoclásticas y sedimentarias, como también de origen aluvial a partir de sedimentos recientes; todos estos materiales conforman topoformas de sierras, lomeríos, mesetas y valles, en los que predominan muy diversos climas desde cálidos húmedos, pasando por los templados, hasta climas secos. Se distribuyen en gran parte de la porción occidental y en áreas serranas colindantes con el estado de Chiapas. De estos suelos, 93.01% están limitados por fase lítica, 0.48% por fase gravosa y 0.30% por fase pedregosa; los que tienen limitantes químicas (fase salina y fase sódica) comprenden 1.58%, mientras que los profundos sin ninguna limitante comprenden 4.64%.

Los regosoles éutricos comprenden el 91.78% de los regosoles presentan las características mencionadas con anterioridad y, además, saturación de bases de moderada a muy alta, por lo que son suelos con fertilidad moderada a alta. De estos suelos 93.46% están limitados por fase lítica, 0.57% por fases gravosa y pedregosa, 1.72% por fases salina y/o sódica y sólo 4.25% son profundos sin ninguna limitante. Las texturas varían desde arena hasta migajón arcillo-arenoso. Los colores son pardos, a veces con tonos amarillentos o grisáceos, o con color gris o amarillo. La variación en el pH va de moderada a ligeramente ácido. Los contenidos de materia orgánica en el horizonte superficial en general son muy pobres, aunque se llegan a encontrar contenidos extremadamente ricos. La capacidad de intercambio catiónico fluctúa de baja a moderada y la saturación de bases de moderada a muy alta. Las cantidades de sodio intercambiable varían de bajas a muy bajas, las de potasio

bajas a muy bajas, las de calcio y de magnesio de muy bajas a moderadas.

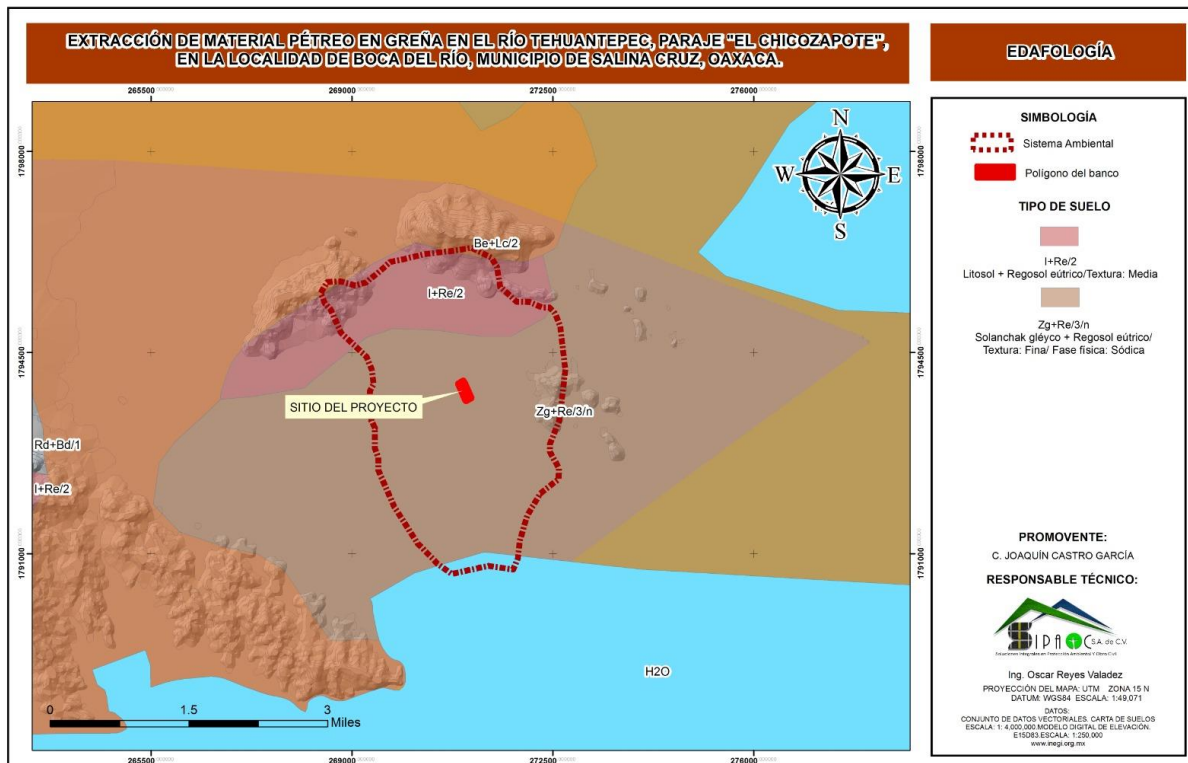


Imagen 20. Tipo de edafología dentro del S.A.

IV.2.1.4. Geología.

El estado de Oaxaca presenta las características geológicas más complejas del país, debido a la serie de eventos tectónicos superpuestos que han ocurrido en su territorio a lo largo del tiempo geológico y que generaron, por consecuencia, una gran diversidad de unidades litológicas aflorantes. La historia geológica en el estado de Oaxaca registra grandes y complejos disturbios tectónicos, iniciando durante el Precámbrico con la Revolución Herciniana, considerada como la más antigua en actuar sobre este territorio, formando un cratón, parte consolidada de la corteza terrestre, esto bajo condiciones de metamorfismo de alto grado, que generó así el basamento cristalino constituido por rocas tipo gneis. Posteriormente, en el Precámbrico Tardío, las orogenias Oaxaqueña y Grenvilliana provocan fuertes disturbios tectónicos debidos al proceso de subducción y magmatización de una placa oceánica.

En la entidad se tienen afloramientos metamórficos extensos, ampliamente distribuidos, son del Precámbrico al Cenozoico (Terciario); en diversas zonas del estado, se presentan rocas ígneas intrusivas y extrusivas, las cuales son del Paleozoico al Cenozoico (Terciario); mientras que los afloramientos de unidades sedimentarias se distribuyen en forma de promontorios aislados en todo el territorio estatal, su edad varía desde el Paleozoico hasta el

Cuaternario. Por último, los depósitos recientes (suelos) se disponen sobre todo como planicies costeras, valles intermontanos, planicies aluviales y valles fluviales.

De acuerdo a la carta geológica en el sitio del proyecto, se sitúan los siguientes tipos de rocas:

Tabla 15. Rocas presentes en la zona de estudio y sistema ambiental.

CLAVE	ROCA	TIPO	ERA	SISTEMA
Q(al)	N/A	Aluvial	Cenozoico	Cuaternario

Aluvial Q (al).

Perteneciente al sistema cuaternario, son suelos arenosos que se localizan principalmente en zonas tropicales o templadas muy lluviosas del sureste de México. La vegetación que presentan es variable. Se caracterizan por ser de textura gruesa, con más del 65% de arena al menos en el primer metro de profundidad. En México son muy escasos, y su presencia se limita principalmente a las llanuras y pantanos tabasqueños y del norte de Chiapas. Estos suelos tienen una alta permeabilidad, pero muy baja capacidad para retener agua y almacenar nutrientes. La susceptibilidad a la erosión en los Arenosoles va de moderada a alta. Su símbolo cartográfico es (Q).

El suelo tipo Aluvial (al), son suelos de materiales transportados o depositados en las planicies costeras y valles interiores, son estratificados de textura variable. Considerados suelos recientes o de reciente deposición y carecen de modificaciones de los agentes externos (agua, clima, etc.). Se ubican en áreas ligeramente inclinadas o casi a nivel en las planicies costeras y valles interiores en donde el manto freático está cerca de la superficie y el drenaje por lo general es pobre. Poseen alta productividad permitiendo agricultura intensiva y mecanizada, aptos para toda clase de cultivos.

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN GREÑA EN EL RÍO TEHUANTEPEC, PARAJE “EL CHICOZAPOTE”, EN LA LOCALIDAD DE BOCA DEL RÍO, MUNICIPIO DE SALINA CRUZ, OAXACA.

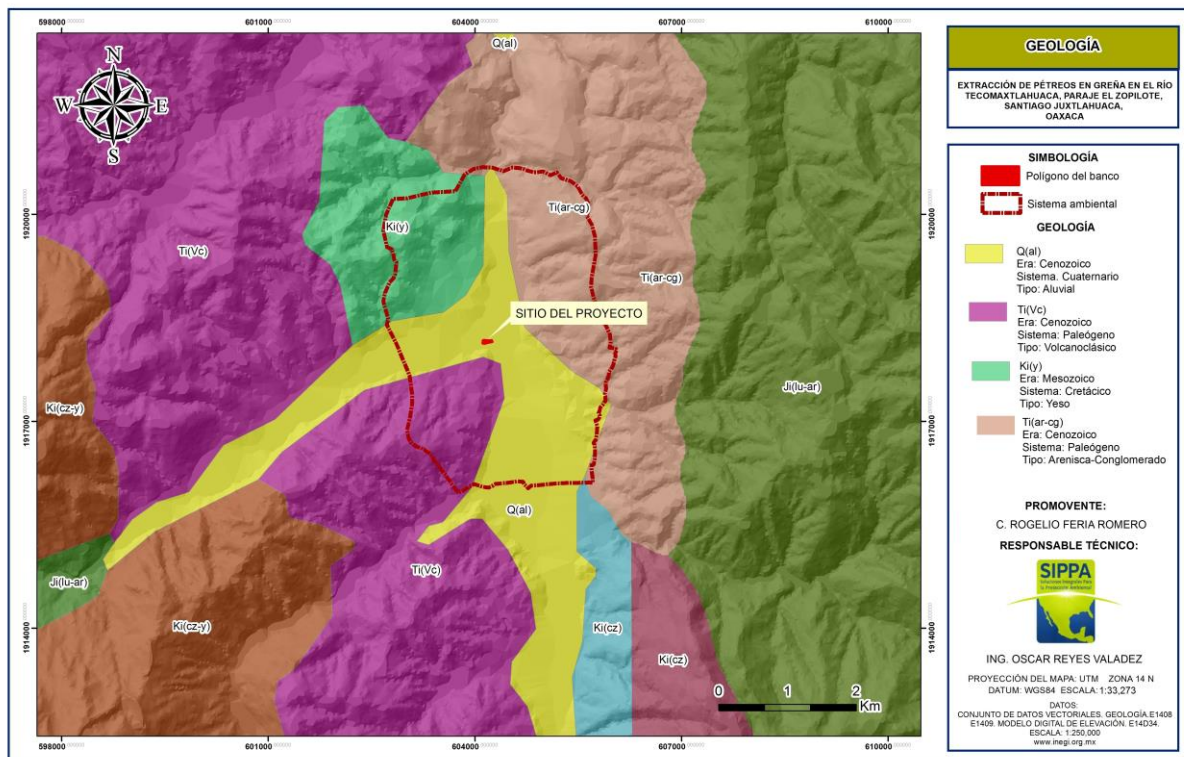


Imagen 21. Geología presente dentro del sistema ambiental.

IV.2.1.5. Hidrología.

En el Estado de Oaxaca se presentan serios contrastes en la disponibilidad regional y temporal del recurso agua, regiones como la Cañada y la Mixteca registran valores raquíuticos de precipitación, que no facilitan la acumulación de agua en grandes cantidades; en cambio, en las sierras Mazateca, Juárez, Madre del Sur y Atravesada, se reportan algunas de las láminas de lluvia más altas del país. El balance general del Estado en relación con los volúmenes utilizados contra los escurrimientos y disponibilidad en los acuíferos es positivo en diversas porciones se registran precipitaciones altas. Dentro del estado es apremiante conocer la evolución de los acuíferos de los Valles Centrales (Etlá, Tlacolula y Zimatlán), ya que son la principal fuente de abastecimiento de agua de la mayor concentración poblacional dentro del Estado de Oaxaca.

a) Hidrología Superficial.

El sistema ambiental del proyecto se ubica en la región hidrológica (RH-22), Tehuantepec, forma parte de la cuenca Río Tehuantepec, Subcuenca Río Bajo Tehuantepec, los cuales se describen a continuación:

Región Hidrológica 22, Tehuantepec (RH-22).

Esta región está incluida totalmente dentro del estado, drena un área que representa 19.23% de territorio estatal, incluye gran parte de la región del Istmo de Tehuantepec y corresponde

a la vertiente del Océano Pacífico; colinda al norte con las regiones hidrológicas Papaloapan (RH-28) y Coatzacoalcos (RH-29); al sur con la RH-21 Costa de Oaxaca (Puerto Ángel) y con el Golfo de Tehuantepec; al oeste con la RH-20 Costa Chica-Río Verde; mientras que al este con la Región Hidrológica Costa de Chiapas (RH-23), además de internarse al estado de Chiapas. Se encuentra dividida en dos cuencas: Lagunas Superior e Inferior (A) y Río Tehuantepec (B), esta última enclavada en su totalidad en la entidad; la infraestructura civil desarrollada para la utilización del agua superficial consiste en la presa de almacenamiento Presidente Benito Juárez, 10 presas derivadoras y 32 plantas de bombeo.

CUENCA RÍO TEHUANTEPEC (B).

Drena 10.72% de territorio estatal, incluye las vertientes interiores de las Sierras Madre del Sur y Juárez; limita al norte con la cuenca Río Papaloapan (A) de la RH-28 y con la cuenca Río Coatzacoalcos (B) de la RH-29; al sur con las cuencas Río Colotepec y otros (C), Río Copalita y otros (B) y Río Astata y otros (A), todas de la RH-21, así como con el Golfo de Tehuantepec; al oeste con la cuenca Río Atoyac (A) de la RH-20; por último, al este con la cuenca Lagunas Superior e Inferior (A) de la RH-22. Los valores de precipitación en la región son bajos, varían de 600 a 1 200 mm, siendo el promedio de 700 mm, que equivalen a un volumen de 7 261.76 Mm³, de los cuales escurre el 18.28% que equivale a 1 327.45 mm³.

El rango de escurrimiento más bajo, de 0 a 5%, se presenta en tres zonas distribuidas al oeste de la cuenca, donde la permeabilidad del suelo y rocas se cataloga media, la densidad de la cobertura vegetal alta y las precipitaciones tan sólo van de 600 a 700 mm; en la planicie costera el intervalo de los escurrimientos oscila entre 5 y 10%, son áreas de permeabilidad media a alta, vegetación de densidad media e isoyetas que varían de 800 a 1 000 mm, en el resto de la cuenca los suelos yacen sobre material no consolidado de baja permeabilidad, vegetación densa y reportes de lluvia que caen dentro del rango 600 a 1 200 mm; la interrelación de estos factores da como resultado rangos de escurrimiento de 10 a 20%. El río Tehuantepec es el de mayor importancia dentro de esta cuenca, está considerado como uno de los más caudalosos de la vertiente del Océano Pacífico dentro del estado de Oaxaca; drena un área de 10 374 km² y nace a más de 2 500 msnm en la Sierra Madre del Sur, al sureste de Miahuatlán de Porfirio Díaz, donde es conocido con el nombre de río Quiechapa, después se dirige al nortenoeste hasta San José del Peñasco, donde se flexiona hacia el noreste hasta llegar a San Pedro Totolapa, a partir de donde sigue un curso en general hacia el oriente; posteriormente, en la zona al norte de Nejapa de Madero, cambia su cauce a una dirección noreste, para después volver en general a dirigirse al este a la altura de la población Santo Domingo Narro, a continuación, sufre una deflexión para dirigirse en general al sureste, donde alimenta junto con el río Tequisistlán, el vaso de la presa Presidente Benito Juárez.

El volumen medio anual transportado por este río, de acuerdo a la Estación Hidrométrica Río Hondo, se estima en 717.27 mm³., hasta este punto la pendiente general es de 0.0106; posteriormente, el río sale de la presa a 80 msnm, en este sitio la estación hidrométrica reporta un volumen medio anual de 1 117.3 mm³., que equivalen a un gasto medio de 35.41 m³/seg; por último, el río Tehuantepec sigue en dirección sureste hasta desembocar al Golfo

de Tehuantepec, al este del puerto Salina Cruz. Por ambas márgenes recibe numerosos afluentes de régimen intermitente, destacando por su caudal y área que drena el río Tequisistlán, que antes de unirse al Tehuantepec en el vaso de la presa Presidente Benito Juárez, drena un área de 2 277 km², nace en la Sierra Madre del Sur a 3 300 m de altitud, donde es conocido como Río Amarillo, baja en dirección oriente para posteriormente cambiar de rumbo hacia el noreste hasta incorporarse al vaso de la presa; la Estación Hidrométrica Tequisistlán, durante el periodo 1948-1993, registró volúmenes promedio anuales del orden de 350.91 mm³., que representan un gasto de 11.44 m³/seg, su principal afluente es el río San Bartolo al que recibe por margen izquierda.

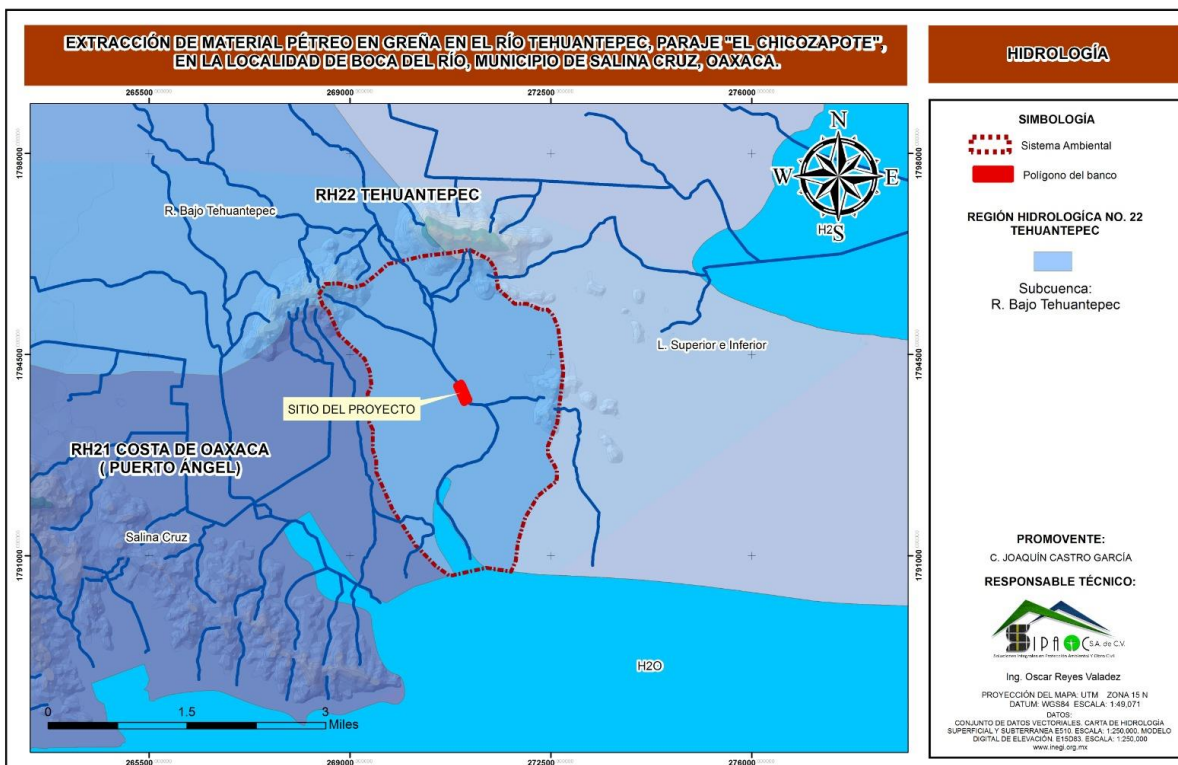


Imagen 22. Hidrología presente en el sitio del proyecto y sistema ambiental.

IV.2.1.6. Áreas Naturales Protegidas (ANP).

El sitio donde se ejecutará el proyecto se excluye de cualquier Área Natural Protegida de carácter federal o estatal.

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN GREÑA EN EL RÍO TEHUANTEPEC, PARAJE "EL CHICOZAPOTE", EN LA LOCALIDAD DE BOCA DEL RÍO, MUNICIPIO DE SALINA CRUZ, OAXACA.

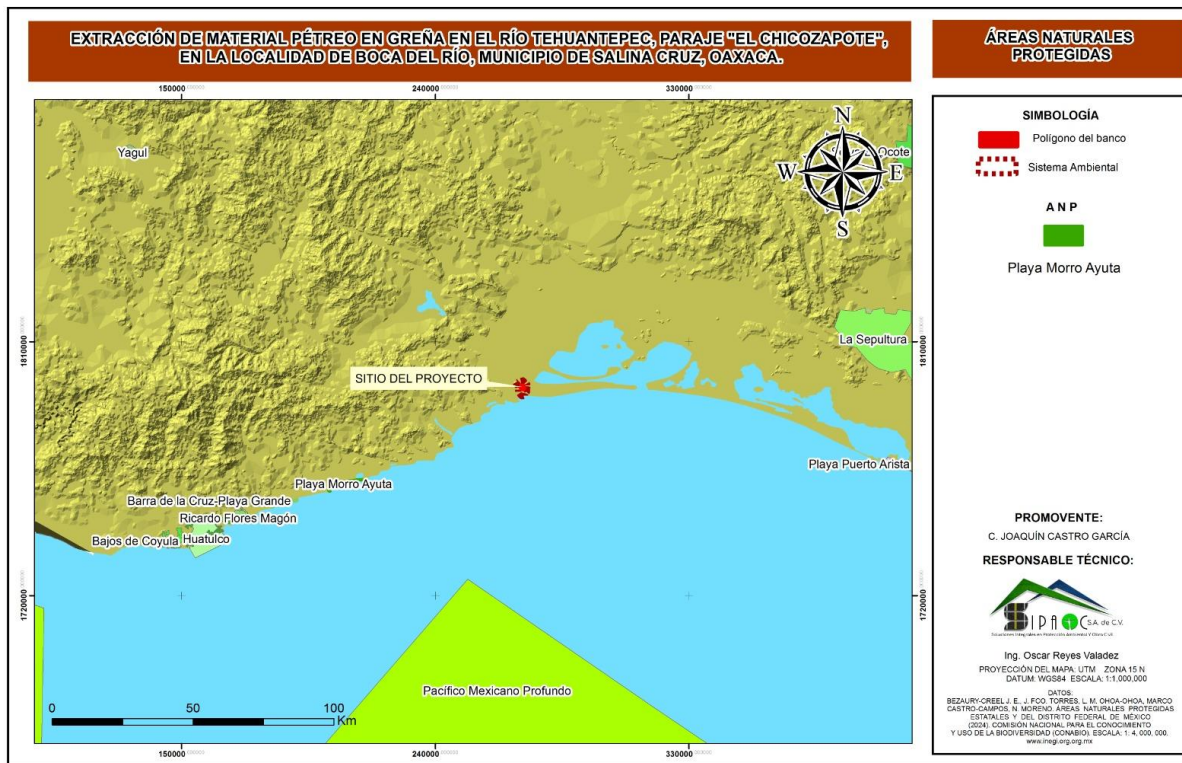
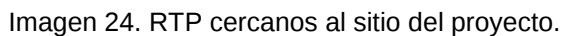


Imagen 23. Áreas Naturales Protegidas cercanas al sitio del proyecto.

IV.2.1.7. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

El Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad, por lo que de acuerdo a la información temática Vectorial de la CONABIO para México, el Sistema Ambiental definido para el Proyecto y el sitio del proyecto no se encuentran inmersas en alguna Región Terrestre Prioritaria.



De acuerdo a la carta temática del AICAS, el sitio del proyecto como del sistema ambiental no se encuentran inmersas en esta área de conservación.

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN GREÑA EN EL RÍO TEHUANTEPEC, PARAJE "EL CHICOZAPOTE", EN LA LOCALIDAD DE BOCA DEL RÍO, MUNICIPIO DE SALINA CRUZ, OAXACA.

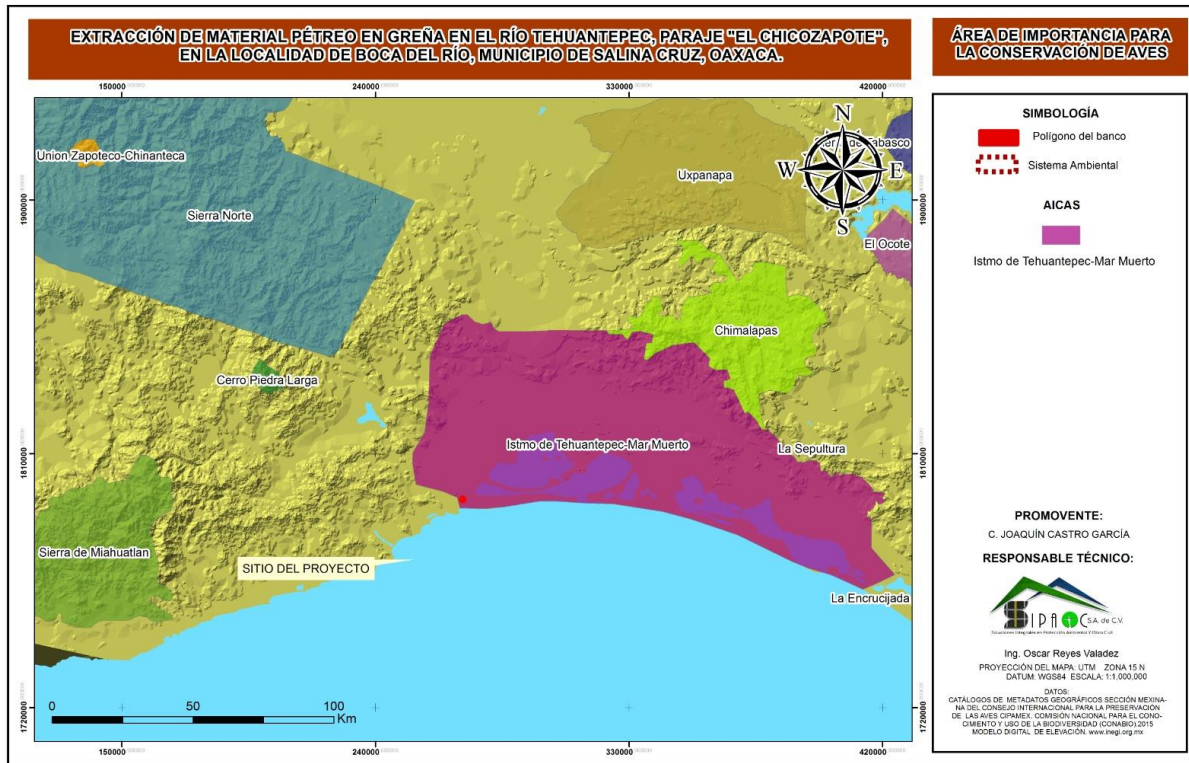


Imagen 25. AICAS cercanos al sitio de proyecto.

IV.2.1.9. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

Las aguas epicontinentales incluyen una rica variedad de ecosistemas muchos de los cuales están física y biológicamente conectados o articulados por el flujo del agua y el movimiento de las especies. Estas conexiones son fundamentales para el mantenimiento de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas, no solo a niveles locales y regional, sino nacional y global. Los hábitats acuáticos epicontinentales son más variados en rasgos físico químicos que los del ambiente marino.

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

Para México se enlistan 110 regiones, de las cuales 3 pertenecen al estado, cabe señalar que el proyecto como el sistema ambiental no inciden dentro de la región hidrológica prioritaria.

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN GREÑA EN EL RÍO TEHUANTEPEC, PARAJE "EL CHICOZAPOTE", EN LA LOCALIDAD DE BOCA DEL RÍO, MUNICIPIO DE SALINA CRUZ, OAXACA.

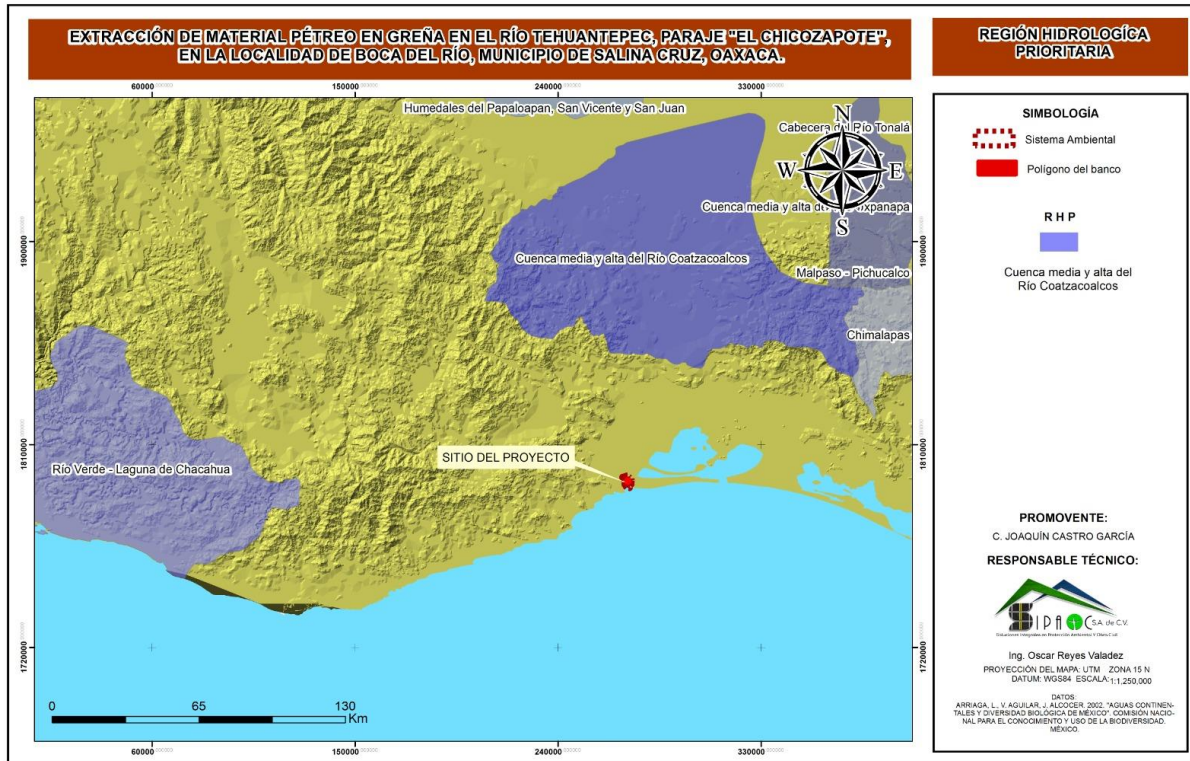


Imagen 26. Región Hidrológica Prioritaria cercana al sitio de proyecto.

IV.2.1.10. Regiones Marítimas Prioritarias (RMP).

Específicamente el sitio del proyecto No se ubica en algunos de las regiones definidas como hidrológicas prioritarias; como lo constata la carta temática de la imagen 27.

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN GREÑA EN EL RÍO TEHUANTEPEC, PARAJE "EL CHICOZAPOTE", EN LA LOCALIDAD DE BOCA DEL RÍO, MUNICIPIO DE SALINA CRUZ, OAXACA.

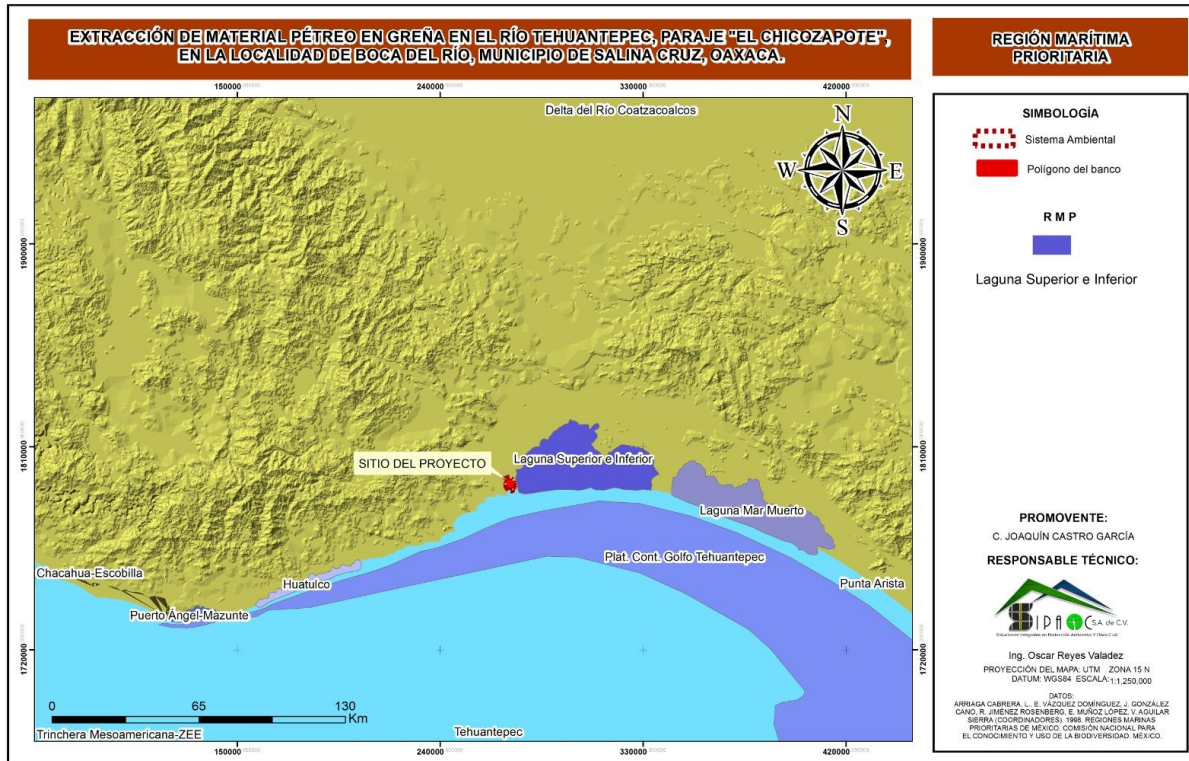


Imagen 27. Región Marítima Prioritaria cercana al sitio de proyecto.

IV.2.2. Aspectos bióticos.

IV.2.2.1. Uso del suelo y vegetación.

En base a la carta de Uso de Suelo y Vegetación del Estado de Oaxaca (imagen 28) la zona donde se ubica el proyecto presenta vegetación secundaria arbustiva característico de selva baja espinosa caducifolia; datos que fueron corroborados en los reconocimientos en campo; cabe mencionar que las fracciones de terreno propuestos para aprovechamiento, no presentan ningún uso aparente; cabe mencionar que estás áreas hace varios años fueron afectadas por la creciente del río Tehuantepec, por ello dichos sitios presentan gran abundamiento de material de arena y grava.

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN GREÑA EN EL RÍO TEHUANTEPEC, PARAJE "EL CHICOZAPOTE", EN LA LOCALIDAD DE BOCA DEL RÍO, MUNICIPIO DE SALINA CRUZ, OAXACA.

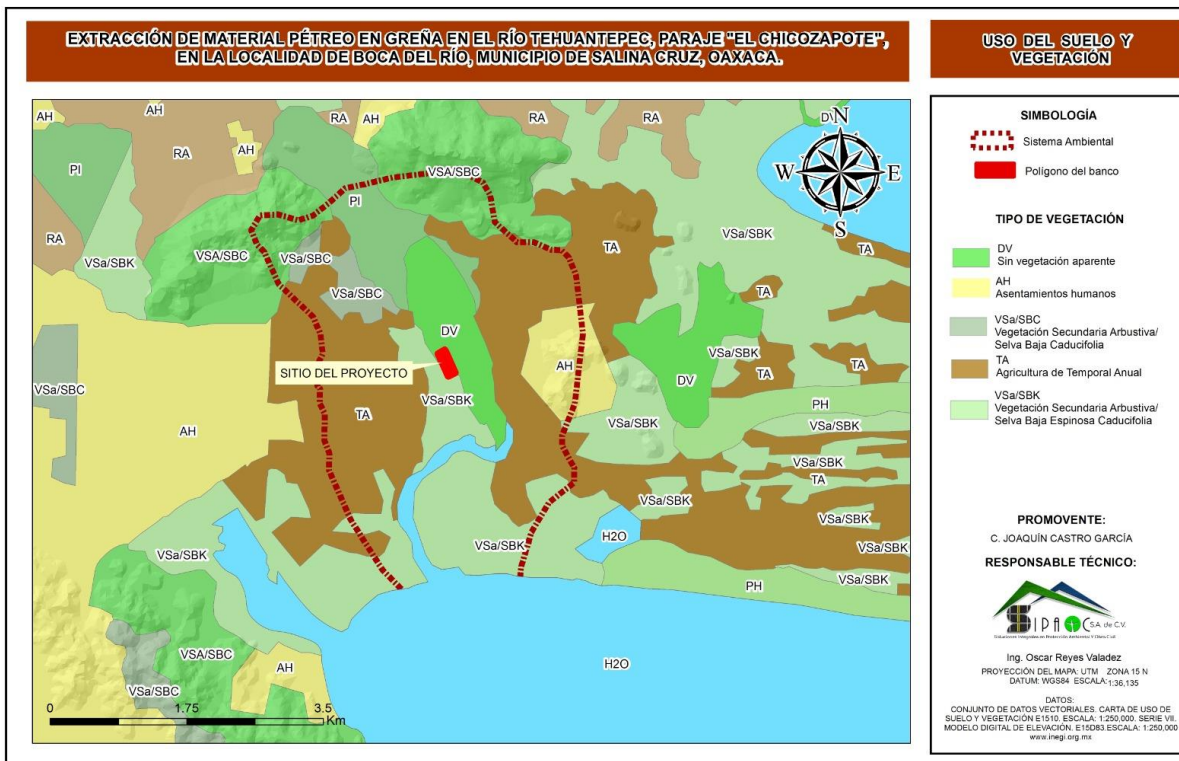


Imagen 28. Uso del suelo y vegetación dentro del sistema ambiental.

Previo a los trabajos que contempla el proyecto, se realizó un recorrido por el sitio del proyecto, encontrándose que específicamente el polígono propuesto se encuentra desprovista de vegetación de tipo forestal, asimismo, se realizó un listado florístico a través de consultas en diversas fuentes bibliográficas para conocer las especies registradas para la zona de implementación del proyecto.

Tabla 16. Listado florístico registrados en fuentes bibliográficas para el sistema ambiental delimitado.

FAMILIA	ESPECIE
<i>Julianaceae</i>	<i>Amphipterygium adstringens</i>
<i>Polygonaceae</i>	<i>Coccoloba liebmanni</i>
<i>Hernandiaceae</i>	<i>Gyrocarpus jatrophifolius</i>
<i>Bignoniaceae</i>	<i>Tabebuia impetiginosa</i>
<i>Cactaceae</i>	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>
	<i>Mammillaria karwinskiana</i>
	<i>Opuntia puberula</i>
	<i>Pilosocereus collinsii</i>
<i>Apocynaceae</i>	<i>Haplophyton cymidium</i>
<i>Ochidaceae</i>	<i>Clowesia dodsoniana</i>
<i>Bromeliaceae</i>	<i>Tillandsia spp.</i>
<i>Agavaceae</i>	<i>Agave angustifolia</i>
<i>Bromeliaceae</i>	<i>Bromelia palmerii</i>
<i>Bignoniaceae</i>	<i>Godmania aesculifolia</i>

FAMILIA	ESPECIE
<i>Tiliaceae</i>	<i>Luhea candida</i>
<i>Meliaceae</i>	<i>Swietenia humilis</i>
<i>Burseraceae</i>	<i>Bursera excelsa</i>
<i>Moraceae</i>	<i>Ficus petiolaris</i>
	<i>Ficus padifolia</i>
	<i>Ficus ovalis</i>
<i>Caricaceae</i>	<i>Jacaratia mexicana</i>
<i>Apocynaceae</i>	<i>Plumeria rubra</i>
<i>Bombacaceae</i>	<i>Pseudobombax ellipticum</i>
<i>Agavaceae</i>	<i>Agave nizardensis</i>
<i>Araceae</i>	<i>Anthurium nizardense</i>
	A. Cerro baulense

La vegetación engloba a todos los árboles y plantas que cubren cierta superficie de la tierra, este factor biológico es susceptible a los cambios ya que al realizar alguna alteración del suelo se puede ver afectado. La flora registrada en el sitio del proyecto se cita en la siguiente tabla.

Tabla 17. Flora registrada en campo.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	Sin estatus
<i>Bursera bipinnata</i>	Copal blanco	Sin estatus
<i>Cactus sp</i>	Cactus	Sin estatus
<i>Cnidoscolus tubulosus</i>	Mala mujer	Sin estatus
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Cojon de caballo	Sin estatus
<i>Amphipterigium adstringens</i>	Cuachalate	Sin estatus
<i>Jaquina macrocarpha</i>	Naranjillo	Sin estatus
<i>Acacia cornígera</i>	Carnizuelo	Sin estatus
<i>Acacia greggii</i>	Uña de gato	Sin estatus
<i>Pithecellobium dulce</i>	Huamuchil	Sin estatus
<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	Sin estatus
<i>Senna spectabilis</i>	Flor de maravilla	Sin estatus
<i>Spondias purpurea</i>	Ciruela	Sin estatus

IV.2.2.2. Fauna.

México se encuentra en una zona de transición entre las zonas biogeográficas Neártica y Neotropical, teniendo como resultado una combinación de especies afines a estas zonas. Además, la combinación de diversos factores topográficos y climáticos ha proporcionado una riqueza importante de endemismos (Flores-Villela y Navarro, 1993).

La fauna de vertebrados (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) en nuestro país está ampliamente representada, y la información sobre su distribución se ha presentado en

diversas publicaciones (E. G. Howell y Webb 1995; Ceballos y Oliva 2005; Koleff *et al.*, 2008). Bajo esta perspectiva, en los estados del sureste de México se representan la mayoría de las especies de vertebrados, principalmente aves y mamíferos (Koleff *et al.*, 2008).

El estado de Oaxaca es el más rico en especies de vertebrados mesoamericanos y en endémicos estatales (Flores-Villela y Gerez, 1994), pero lamentablemente la fauna de la entidad ha sido escasamente estudiada. Es el estado que alberga la mayor riqueza de especies de mamíferos en el país (Iloldi-Rangel *et al.*, 2008), aunque representa solamente el 5% del territorio nacional, la entidad contiene al 52% de las especies de peces, 35% de las especies de anfibios, 36% de los reptiles, 68% de las aves y 40% de los mamíferos (Flores-Villela y Gerez, 1994; Iloldi-Rangel *et al.*, 2008). Los bosques de encino y mesófilos de montaña del estado sobresalen por su riqueza en número de especies de vertebrados, sobre los otros tipos de vegetación del estado (Flores-Villela y Gerez, 1994).

Previo a las actividades en campo, se realizó una revisión bibliográfica con la finalidad de conocer las especies registradas para la zona, en la siguiente tabla se enlistan dichas especies:

Tabla 18. Listado de fauna registrada en bibliografía.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
MAMIFEROS			
Artiodactyla	Cervidae	Odocoileus virginianus	Venado
Artiodactyla	Tayassuidae	Dyestiles pecari	Pecarí de labios blancos
Artiodactyla	Tayassuidae	Tayassu tajacu	Jabalí de collar
Carnívora	Canidae	Canis latrans	Coyote
Carnívora	Canidae	Urocyon cinereoargenteus	Zorro
Carnívora	Felidae	Puma concolor	Puma
Carnívora	Felidae	Panthera onca	Jaguar
Carnívora	Felidae	Leopardus pardalis	Ocelote
Carnívora	Felidae	Herpailurus yagouaroundi	Jaguarundi
Carnívora	Mustelidae	Eira barabara	Viejo de monte
Carnívora	Mustelidae	Lutra longicaudis	Perro de agua
Carnívora	Mustelidae	Mephitis macroura	Zorrillo
Carnívora	Mustelidae	Mustela frenata	Comadreja
Carnívora	Mustelidae	Spilogale pygmae	Zorrillo manchado
Carnívora	Procyonidae	Bassariscus sumichrasti	Cacomixtle
Carnívora	Procyonidae	Nasua narica	Tejón
Carnívora	Procyonidae	Procyon lotor	Mapache
Cingulata	Dasypodidae	Dasypus novemcinctus	Armadillo
Didelphimorphia	Delphinidae	Feresa attenuata	Orca pigmea
Didelphimorphia	Didelphidae	Delphis virginiana	Tlacuache
Lagomorpha	Leporidae	Sylvilagus cunicularis	Conejo

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN GREÑA EN EL RÍO TEHUANTEPEC, PARAJE "EL CHICOZAPOTE", EN LA LOCALIDAD DE BOCA DEL RÍO, MUNICIPIO DE SALINA CRUZ, OAXACA.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Lagomorpha	Leporidae	Sylvilagus floridanus	Conejo
Rodentia	Cricetidae	Baiomys musculus	Ratón pigmeo
Rodentia	Cricetidae	Mus musculus	Ratón doméstico
Rodentia	Cricetidae	Oryzomys caudatus	Ratón
Rodentia	Cricetidae	Oryzomys palustris	Rata arroceras
Rodentia	Cricetidae	Peromyscus evidens	Rata
Rodentia	Cricetidae	Sigmodon hispidus	Rata
Rodentia	Cricetidae	Sigmodon mascotensis	Rata jabalina
Rodentia	Sciuridae	Sciurus aureogaster	Ardilla gris
Soricomorpha	Soricidae	Cryptotis mexicana	Musaraña
AVES			
Accipitriformes	Accipitridae	Buteo plagiatus	Aguililla gris
Accipitriformes	Accipitridae	Rupornis magnirostris	Gavilán pollero
Accipitriformes	Cathartidae	Coragyps atratus	Zopilote cabeza negra
Charadriiformes	Laridae	Leucophaeus pipixcan	Gaviota de franklin
Columbiformes	Columbidae	Patagioenas speciosa	Paloma escamosa
Columbiformes	Columbidae	Patagioenas fasciata	paloma encinera
Columbiformes	Columbidae	Zenaida asiatica	Paloma ala blanca
Cuculiformes	Cuculidae	Crotophaga sulcirostris	Garrapatero pijuy
Cuculiformes	Cuculidae	Piaya cayana	Cuculillo canela
Columbiformes	Columbidae	Columbina inca	Tortolita mexicana
Falciformes	Falconidae	Caracara cheriway	Quebranta huesos
Galliformes	Cracidae	Crax rubra	Hocofaisan
Galliformes	Cracidae	Ortalis vetula	Chachalaca común
Galliformes	Cracidae	Ortalis poliocephala	Chachalaca mexicana
Galliformes	Cracidae	Penelope purpurascens	Cojolita
Passerellidae	Hirundinidae	Hirundo rustica	Golondrina común
Passerellidae	Hirundinidae	Progne chalybea	Golondrina pecho gris
Passeriformes	Icteridae	Icterus spurius	Calandria café
Passeriformes	Icteridae	Molothrus aeneus	Tordo ojo rojo
Passeriformes	Icteridae	Quicalus mexicanus	Zanate mayor
Passerellidae	Passerellidae	Passerculus sandwichensis	Gorrión sabanero comun
Passeriformes	Passerellidae	Peucaea ruficauda	Zacatonero cola rayada
Passeriformes	Passerellidae	Poocetes gramineus	Gorrión coliblanco
Passeriformes	Passerellidae	Spizella pallida	Gorrión palido
Passeriformes	Passeridae	Passer domesticus	Gorrión domestico
Passeriformes	Turdidae	Turdus rufopalliatu	Mirlo dorso rufo
Passeriformes	Tyrannidae	Myiozetetes similis	Benteveo mediano
Passeriformes	Tyrannidae	Myiarchus tyrannulus	Papamoscas tirano
Passeriformes	Tyrannidae	Pitangus sulphuratus	Benteveo
Piciformes	Picidae	Melanerpes aurifrons	Carpintero cheje
Psittaciformes	Psittacidae	Amazona farinosa	Loro de cabeza azul

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Psittaciformes	Psittasidae	Amazona autumnalis	Loro mejillas amarillas
Psittaciformes	Psittasidae	Eupsittula canicularis	perico de franja naranja
Psittaciformes	Psittasidae	Psittacara holochlorus	Perico verde
Strigiformes	Stringidae	Glaucidium brasilianum	Tecolote
Trochiliformes	Trochillidae	Cynanthus latirostris	Colibrí pico ancho
Trochiliformes	Trochillidae	Archilochus colubris	Colibrí de garganta ancha
ANFIBIOS Y REPTILES			
Anura	Bufonidae	Rhinella marina	Sapo gigante
Squamata	Corytophanidae	Basiliscus vittatus	Toloque rayado
Squamata	Boidae	Boa constrictor	Boa
Squamata	Colubridae	Coniophanes fissidens	Culebra rayada
Squamata	Colubridae	Conophis vittatus	Culebra listada
Squamata	Elapidae	Micrurus distans	Coralillo
Squamata	Iguanidae	Iguana iguana	Iguana verde
Squamata	Iguanidae	Ctenosaura pectinata	Iguana negra
Squamata	Phrynosomatidae	Phrynosoma asio	Camaleón gigante
Squamata	Sceloporus	Sceloporus sp.	Lagartijas espinosas
Squamata	Sceloporus	Sceloporus variabilis	Lagartija espinosa
Squamata	Viperidae	Crotalus durissus	Cascabel

Metodologías para la caracterización de la fauna.

Entre los métodos desarrollados para la evaluación de fauna silvestre se usan monitoreo de vertebrados terrestres en base a registro de huellas, observaciones directas (encuentros) y registro de indicios (huellas, excrementos, refugios, etc.) en transectos lineales.

La identificación visual y auditiva de las especies de aves dentro del área fue durante los recorridos de campo efectuados en el muestreo de la vegetación. Los recorridos se circunscribieron a la fracción del predio incluida. Se utilizan guías sobre aves como ayuda a la identificación, así como para el reconocimiento de huellas y excretas de mamíferos. Sin embargo, para este proyecto durante el recorrido y muestreo el avistamiento de fauna terrestre fue nulo y lo referente a las aves es escaso.

De acuerdo a las características del área, mencionadas anteriormente se realizó la identificación de las especies de fauna silvestre localizadas en el área de estudio, empleándose tres métodos: el primero consistió en un estudio de campo a través del rastreo e identificación de huellas, excretas, pelaje, piel, nidos y observación directa o avistamiento. El segundo consistió en la entrevista a los habitantes de la zona o guías y el tercero se hizo a través de la revisión de literatura en la distribución de mamíferos, aves, reptiles y anfibios para el área; reportando lo siguiente:

Tabla 19. Listado de fauna presente en el área de estudio.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache	Sin estatus
<i>Canis latrans</i>	Coyote	Sin estatus
<i>Geococcyx velox</i>	Correcaminos	Sin estatus
<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca	Sin estatus
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote	Sin estatus
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	Sin estatus
<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero chejere	Sin estatus
<i>Calocitta formosa</i>	Shawi	Sin estatus
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Protegida
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana negra	Protegida
<i>Aspidoscelis gularis</i>	Lagartija	Sin estatus
<i>Icterus gularis</i>	Calandria	Sin estatus
<i>Calocitta formosa</i>	Urraca	Sin estatus
<i>Turdus grayi</i>	Primavera	Sin estatus
<i>Columbina inca</i>	Tortolita común	Sin estatus
<i>Colinus virginianus</i>	Codorniz	Sin estatus
<i>Elaphe bairdi</i>	Serpiente ratonera	Sin estatus

Específicamente en el sitio del proyecto, no se registraron especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se determinó que el grupo de aves es el dominante debido a su movilidad, las cuales perchan en los árboles y arbustos presentes en el sistema ambiental.

IV.2.3. Paisaje.

El paisaje es un elemento fundamental para analizar los diferentes niveles de afectación que puedan ocasionar los cambios que se realicen por consecuencia de alguna alteración en el medio ambiente, es por ello que es de gran importancia analizar y realizar una evaluación que nos permita conocer cuál es la percepción de la belleza paisajística de la zona del proyecto y de ahí derivar la interpretación por parte del observador a través de sus mecanismos fisiológico y psicológicos, cabe destacar que debe tomarse en cuenta que el paisaje engloba una gran cantidad de combinaciones geomorfológicas, climáticas, bióticas y antrópicas y que el paisaje actual no es el final del proceso pues este siempre va a estar determinado por modificaciones en el tiempo constituyéndose como un conjunto dinámico.

Para diagnosticar el paisaje se debe analizar los impactos ambientales en el paisaje causados por el establecimiento de un proyecto debe tratarse como cualquier otro recurso a

ser afectado por una acción humana determinada. El paisaje puede ser estudiado desde dos aspectos distintos:

- Donde el valor del paisaje corresponde al conjunto de interrelaciones del resto de los elementos (agua, aire, plantas, rocas, etc.) y su estudio precisa de la previa investigación de éstos.
- Donde el paisaje engloba una fracción importante de los valores plásticos y emocionales del medio natural, por lo cual es recomendable su estudio a base de cualidades o valores visuales

La descripción del paisaje encierra la dificultad de encontrar un sistema efectivo para medirlo, puesto que en todos los métodos propuestos en la bibliografía hay, en cierto modo, un componente subjetivo. Es por ello que existen metodologías variadas, pero casi todas coinciden en tres aspectos importantes: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.

La visibilidad es el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Esta visibilidad suele estudiarse mediante datos topográficos tales como altitud, orientación, pendiente, etc. Posteriormente puede corregirse en función de otros factores como la altura de la vegetación y su densidad, las condiciones de transparencia atmosférica, distancia, etc. La visibilidad puede calcularse con métodos automáticos o manuales.

La calidad paisajística incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua, etc; la calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y 700 m; en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. Incluye parámetros como intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfológicos.

La fragilidad del paisaje es la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares).

Otra variable importante a considerar es la frecuencia de la presencia humana. No es lo mismo un paisaje prácticamente sin observadores que uno muy frecuentado, ya que la población afectada es superior en el segundo caso. Las carreteras, núcleos urbanos, puntos escénicos y demás zonas con población temporal o estable deben ser tomados en cuenta.

IV.2.3.1. Evaluación del paisaje dentro de la zona.

La evaluación del paisaje de la zona de estudio del proyecto, se utilizó el método que utiliza la subjetividad del tema, así como la aplicación de diversas técnicas (tipificación o clasificación del paisaje en unidades homogéneas y la valoración de su calidad y fragilidad visual), con el fin de estimar las condiciones actuales del paisaje en la zona de estudio. A continuación, se presentan los resultados de la aplicación de la metodología seleccionada.

De acuerdo al área de estudio no hay presencia de vegetación arbórea en donde se desarrollarán el proyecto; dado que las actividades de extracción se realizarán en el cauce del río Tehuantepec la vegetación de tipo ribereña y especies aledañas al sitio del proyecto.

A. Visibilidad.

Los especialistas en la materia coinciden en establecer tres aspectos importantes para la evaluación del paisaje: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad del paisaje.

Tabla 20. Visibilidad del paisaje del sitio del proyecto.

DESCRIPCIÓN	EVALUACIÓN DEL SITIO
La visibilidad es el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada, puede estar determinado por el relieve, altitud, orientación, pendiente, densidad y altura de vegetación, posición del observador y tipo de terreno.	Debido a que la zona donde se realizará se encuentra en un solo nivel altitudinal no presenta ningún problema en cuanto a la visibilidad paisajística ya que no se realizara en ningún momento el derribo de la vegetación existen, es por ello que la visibilidad no se verá afecta al conservar la mayor cantidad de elementos que brindan un paisaje en su totalidad.

B. Calidad paisajística.

La calidad del paisaje está determinada por las características intrínsecas del sitio, la calidad visual del entorno inmediato y la calidad del fondo escénico, todo ello en función de la morfología, vegetación, cuerpos de agua, distancia y fondo visual, en este caso, están referidos y evaluados con relación al paisaje natural y al banco de aprovechamiento.

Para evaluar la calidad paisajística de los bancos de aprovechamiento se tomó como referencia la escala de valores de la calidad del paisaje establecida por Pascual *et al*, 2003.

Tabla 21. Calidad paisajística del sitio del proyecto.

CALIDAD DEL PAISAJE	DESCRIPCIÓN
Alta	Cuando existen elementos naturales ubicados en zonas abruptas, con cuerpos de agua y vegetación natural, alejados de los centros urbanos y zonas industriales
Moderada	Cuando se presentan elementos de transición con cultivos tradicionales, pastizales, poblaciones rurales y topografía semiplana.
Baja	Cuando existe una gran cantidad de infraestructura, actividades

CALIDAD DEL PAISAJE	DESCRIPCIÓN
	económicas, centros urbanos, zonas industriales, relieve plano y usos de suelo agrícolas intensivos.

El presente proyecto, se encuentra ubicado en un sitio donde el suelo ha sido empleado por los habitantes para diferentes prácticas agrícolas y pecuarias: por lo que, la calidad de paisaje es moderada, existen elementos de transición con cultivos tradicionales, pastizales, presencia de poblaciones rurales y topografía semiplana.

C. Fragilidad.

La fragilidad del paisaje consiste en la capacidad del mismo para absorber los cambios que se producen en el mismo. Los factores que integran la fragilidad paisajística son biofísicos (suelo, vegetación), morfológicos (cuenca visual) y la frecuentación humana. La evaluación de la fragilidad visual se ha determinado de la siguiente manera:

Tabla 22. Fragilidad del paisaje en el sitio del proyecto.

FRAGILIDAD DEL PAISAJE	DESCRIPCIÓN
Mayor fragilidad visual	Cuando es muy accesible a través de carreteras y caminos, su relieve es plano, la superficie de la cuenca visual es grande y por ende presenta un alto número de observadores potenciales, ya que existen grandes núcleos de población compacta, actividades productivas e infraestructura asociada.
Menor fragilidad visual	Cuando carece o tiene limitadas vías de acceso, relieves pronunciados o abruptos, la superficie de la cuenca visual es pequeña y el número de observadores potenciales es limitado o nulo.

De acuerdo a lo anterior el proyecto que se pretende ejecutar se considera de menor fragilidad visual, puesto que el sitio Cuando carece o tiene limitadas vías de acceso, relieves pronunciados o abruptos, la superficie de la cuenca visual es pequeña y el número de observadores potenciales es limitado o nulo.

Para acceder al río y al sitio del proyecto existe un camino que es utilizado por los pobladores de la zona, alrededor de estos existen núcleos de poblaciones, las actividades que más desarrollan en la zona corresponden a las actividades agrícolas, pecuarias; sin embargo, en las partes altas aún se aprecia vegetación conservada de selva baja caducifolia.

IV.2.4. Medio socioeconómico.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el conteo de población y vivienda 2020 por el INEGI, el municipio de Salina Cruz cuenta con una población total de 84438 habitantes de los cuales 40443 son habitantes son del género masculino y 43995 habitantes son del género femenino, lo que muestra una relación hombre-mujer del 91.93; sin embargo la localidad de Boca del Río sitio donde se ubica el proyecto cuenta con una población total de

1263 habitantes, donde 617 corresponden al género masculino y 46 habitantes son del género femenino.

Tabla 23. Población total de Salina Cruz y la localidad de Boca del Río.

POBLACIÓN	MUNICIPIO DE SALINA CRUZ	COLONIA BOCA DEL RÍO
No. DE HABITANTES.		
Población de 0 a 2 años.	3601	73
Población masculina de 0 a 2 años.	1801	38
Población femenina de 0 a 2 años.	1800	35
Población de 3 años y más.	80774	1190
Población masculina de 3 años y más.	42161	608
Población femenina de 3 años y más.	38613	582
Población de 5 años y más.	78018	1166
Población masculina de 5 años y más.	40764	593
Población femenina de 5 años y más.	37254	573
Población de 12 años y más.	68531	1002
Población masculina de 12 años y más.	36196	511
Población femenina de 12 años y más.	32335	491
Población de 15 años y más.	64430	935
Población masculina de 15 años y más.	34160	474
Población de femenina 15 años y más.	30270	461
Población de 18 años y más.	60266	875
Población masculina de 18 años y más.	32106	440
Población femenina de 18 años y más.	28160	435
Población de 3 a 5 años	4231	50
Población masculina de 3 a 5 años	2111	29
Población femenina de 3 a 5 años	2120	21
Población de 6 a 11 años	8012	138
Población masculina de 6 a 11 años	3854	68
Población femenina de 6 a 11 años	4158	70
Población de 8 a 14 años	9531	164
Población masculina de 8 a 14 años	4637	84
Población femenina de 8 a 14 años	4894	80
Población de 12 a 14 años	4101	67
Población masculina de 12 a 14 años	2036	37
Población femenina de 12 a 14 años	2065	30
Población de 15 a 17 años	4164	60
Población masculina de 15 a 17 años	2054	34

POBLACIÓN	MUNICIPIO DE SALINA CRUZ	COLONIA BOCA DEL RÍO
Población de femenina 15 a 17 años	2110	26
Población de 18 a 24 años	8419	102
Población masculina de 18 a 24 años	4304	47
Población femenina de 18 a 24 años	4115	55
Población de 15 a 49 años	22489	305
Población de 60 y más años	12035	215
Población masculina de 60 y más años	6313	90
Población femenina de 60 y más años	5722	125
Población de 0 a 14 años	19945	328
Población de 15 a 64 años	56451	784
Población de 65 y más años	7979	151

Fuente: INEGI, 2010.

IV.2.4.2. Migración.

Tabla 24. Población total de Salina Cruz y la localidad de Boca del Río.

POBLACIÓN	MUNICIPIO DE SALINA CRUZ	COLONIA BOCA DEL RÍO
No. DE HABITANTES		
Población nacida en la entidad.	73404	1186
Población masculina nacida en la entidad.	38498	607
Población femenina nacida en la entidad.	34906	579
Población nacida en otra entidad.	10770	73
Población masculina nacida en otra entidad.	5359	38
Población femenina nacida en otra entidad.	5411	35
Población de 5 años y más residente en la entidad en junio de 2005.	75751	1147
Población masculina de 5 años y más residente en la entidad en junio de 2005.	39714	585
Población femenina de 5 años y más residente en la entidad en junio de 2005.	36037	562
Población de 5 años y más residente en otra entidad en junio de 2005.	2150	17
Población masculina de 5 años y más residente en otra entidad en junio de 2005.	1011	8
Población femenina de 5 años y más residente en otra entidad en junio de 2005.	1139	9

IV.2.4.3. Población Indígena.

Tabla 25. Población total de Salina Cruz y la localidad de Boca del Río.

POBLACIÓN	MUNICIPIO DE SALINA CRUZ	COLONIA BOCA DEL RÍO
No. DE HABITANTES		
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena.	3707	44
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena.	2064	22
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena.	1643	22
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español.	36	0
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español.	21	0
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español.	15	0
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español.	3652	44
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español.	2031	22
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español.	1621	22
Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena.	3700	44
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena.	36	0
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena.	3645	44
Población en hogares censales indígenas.	9656	127

IV.2.4.4. Discapacidad.

Tabla 26. Datos de discapacidad de Población total de Salina Cruz y la localidad de Boca del Río.

POBLACIÓN	MUNICIPIO DE SALINA CRUZ	COLONIA BOCA DEL RÍO
	No. DE HABITANTES	
Población con limitación en la actividad.	9978	118
Población con limitación para caminar, moverse, subir o bajar.	3549	54
Población con limitación para ver, aun usando lentes.	6531	73

POBLACIÓN	MUNICIPIO DE SALINA CRUZ	COLONIA BOCA DEL RÍO
	No. DE HABITANTES	
Población con limitación para hablar, comunicarse o conversar.	535	4
Población con limitación para escuchar.	1953	26
Población con limitación para vestirse, bañarse o comer.	434	7
Población con limitación para poner atención o aprender cosas sencillas.	1512	11
Población con limitación mental.	1004	20
Población sin limitación en la actividad.	69088	1076

Fuente: INEGI, 2010.

IV.2.4.5. Vivienda.

Tabla 27. Datos de vivienda de Población total de Salina Cruz y la localidad de Boca del Río.

POBLACIÓN	MUNICIPIO DE SALINA CRUZ	COLONIA BOCA DEL RÍO
	No. DE HABITANTES	
Total de viviendas.	32822	416
Total de viviendas habitadas.	25596	357
Total de viviendas particulares.	32488	384
Viviendas particulares habitadas.	25259	325
Total de viviendas particulares habitadas con características	25493	356
Total Viviendas particulares deshabitadas	25584	357
Viviendas particulares de uso temporal	5476	31
Ocupantes en viviendas particulares habitadas.	1753	28
Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas.	84335	1263
Promedio de ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas.	3.3	3.54
Viviendas particulares habitadas con piso de material diferente de tierra.	24766	308
Viviendas particulares habitadas con piso de tierra.	700	48
Viviendas particulares habitadas con un dormitorio.	11677	190
Viviendas particulares habitadas con dos dormitorios y más.	13790	166
Viviendas particulares habitadas con un solo cuarto.	3376	77
Viviendas particulares habitadas con dos cuartos.	5902	98

POBLACIÓN	MUNICIPIO DE SALINA CRUZ	COLONIA BOCA DEL RÍO
	No. DE HABITANTES	
Viviendas particulares habitadas con tres cuartos y más.	16189	181
Viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica.	25247	349
Viviendas particulares habitadas que no disponen de energía eléctrica.	220	7
Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda.	23259	112
Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada y se abastecen del servicio público de agua.	21701	2
Viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda.	2208	244
Viviendas particulares habitadas que disponen de tinaco	22405	126
Viviendas particulares habitadas que disponen de cisterna o aljibe	7072	16
Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario.	25149	339
Viviendas particulares habitadas que disponen de letrina (pozo u hoyo)	59	3
Viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica, agua entubada de la red pública y drenaje.	24874	339
Viviendas particulares habitadas que no disponen de energía eléctrica, agua entubada de la red pública y drenaje	593	17
Viviendas particulares que disponen de drenaje y sanitario con admisión de agua.	22962	104
Viviendas particulares habitadas que no disponen de automóvil o camioneta, ni de motocicleta o motoneta.	63	4
Viviendas particulares habitadas sin ningún bien	24796	335
Viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador	16028	268
Viviendas particulares habitadas que disponen de lavadora	290	14
Viviendas particulares habitadas que disponen de horno de microondas	23247	298
Viviendas particulares habitadas que disponen de automóvil o camioneta	18395	197
Viviendas particulares habitadas que disponen de automóvil o motoneta	7690	39
Viviendas particulares habitadas que disponen de	8720	71

POBLACIÓN	MUNICIPIO DE SALINA CRUZ	COLONIA BOCA DEL RÍO
	No. DE HABITANTES	
bicicleta como medio de transporte		
Viviendas particulares que disponen de radio	1483	23
Viviendas particulares que disponen de televisor	1735	58
Viviendas particulares habitadas que disponen de computadora, laptop o tablet	17659	218
Viviendas particulares que disponen de línea telefónica fija	22564	281
Viviendas particulares habitadas que disponen de teléfono celular	8513	25
Viviendas particulares habitadas que disponen de internet	7377	8
Viviendas particulares habitadas que disponen de servicio de televisión de paga	23267	282
Viviendas particulares habitadas que disponen de servicio de película, música o videos de paga por internet.	13354	55
Viviendas particulares habitadas que disponen de consolas de videojuegos	14785	104
Viviendas particulares habitadas sin radio ni televisor	2712	2
Viviendas particulares habitadas sin línea telefónica fija ni teléfono celular	1189	0
Viviendas particulares habitadas sin computadora ni internet.	1496	39
Viviendas particulares habitadas sin tecnologías de la información y de la comunicación (TIC)	1771	73
Tamaño de la localidad	10961	288

IV.2.4.6. Características económicas.

Tabla 28. Datos económicos de Población total de Salina Cruz y la localidad de Boca del Río.

POBLACIÓN	MUNICIPIO DE SALINA CRUZ	COLONIA BOCA DEL RÍO
	No. DE HABITANTES	
Población económicamente activa	39818	593
Población masculina económicamente activa	17419	231
Población femenina económicamente activa	22399	362
Población no económicamente activa	28530	396
Población masculina no	18724	278

POBLACIÓN	MUNICIPIO DE SALINA CRUZ	COLONIA BOCA DEL RÍO
	No. DE HABITANTES	
económicamente activa		
Población femenina no económicamente activa	9806	118
Población ocupada	38473	568
Población masculina ocupada	17055	226
Población femenina ocupada	21418	342
Población desocupada	1345	25
Población masculina desocupada	364	5
Población femenina desocupada	981	20

IV.2.4.7. Servicios de Salud.

Tabla 29. Datos de servicios de salud de Población total de Salina Cruz y la localidad de Boca del Río.

POBLACIÓN	MUNICIPIO DE SALINA CRUZ	COLONIA BOCA DEL RÍO
	No. DE HABITANTES	
Población sin derechohabiencia a servicios de salud.	20580	20
Población derechohabiencia a servicios de salud.	63760	367
Población derechohabiente del IMSS.	21531	896
Población derechohabiencia del ISSSTE.	6183	218
Población derechohabiencia del ISSSTE estatal.	130	50
Población derechohabiente del seguro popular o Seguro Médico para una Nueva Generación.	17133	5

IV.2.4.8. Educación.

Tabla 30. Grado de escolaridad de Población total de Salina Cruz y la localidad de Boca del Río.

POBLACIÓN	MUNICIPIO DE SALINA CRUZ	COLONIA BOCA DEL RÍO
	No. DE HABITANTES	
Población de 3 a 5 años que no asiste a la escuela.	1163	11
Población masculina de 3 a 5 años que no asiste a la escuela.	563	6

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN GREÑA EN EL RÍO TEHUANTEPEC, PARAJE "EL CHICOZAPOTE", EN LA LOCALIDAD DE BOCA DEL RÍO, MUNICIPIO DE SALINA CRUZ, OAXACA.

POBLACIÓN	MUNICIPIO DE SALINA CRUZ	COLONIA BOCA DEL RÍO
	No. DE HABITANTES	
Población femenina de 3 a 5 años que no asiste a la escuela.	600	5
Población de 6 a 11 años que no asiste a la escuela.	340	13
Población masculina de 6 a 11 años que no asiste a la escuela.	174	8
Población femenina de 6 a 11 años que no asiste a la escuela.	166	5
Población de 12 a 14 años que no asiste a la escuela.	232	8
Población masculina de 12 a 14 años que no asiste a la escuela.	101	3
Población femenina de 12 a 14 años que no asiste a la escuela.	131	5
Población de 15 a 17 años que no asiste a la escuela.	3564	44
Población masculina de 15 a 17 años que no asiste a la escuela.	1788	27
Población femenina de 15 a 17 años que no asiste a la escuela.	1776	17
Población de 18 a 24 años que no asiste a la escuela.	3284	16
Población masculina de 18 a 24 años que no asiste a la escuela.	1562	7
Población femenina de 18 a 24 años que no asiste a la escuela.	1722	9
Población de 8 a 14 que no saben leer y escribir.	203	9
Población masculina de 8 a 14 que no saben leer y escribir.	87	6
Población femenina de 8 a 14 que no saben leer y escribir.	116	3
Población de 15 años y más analfabeta.	2631	60
Población masculina de 15 años y más analfabeta.	1892	35
Población femenina de 15 años y más analfabeta.	739	25
Población de 15 años y más sin escolaridad.	3152	62
Población masculina de 15 años y más sin escolaridad.	2162	34
Población femenina de 15 años y más sin escolaridad.	990	28
Población de 15 años y más con primaria incompleta.	4697	154
Población masculina de 15 años y más con	2760	77

POBLACIÓN	MUNICIPIO DE SALINA CRUZ	COLONIA BOCA DEL RÍO
	No. DE HABITANTES	
primaria incompleta.		
Población femenina de 15 años y más con primaria incompleta.	1937	77
Población de 15 años y más con primaria completa.	8355	185
Población masculina de 15 años y más con primaria completa.	4867	96
Población femenina de 15 años y más con primaria completa.	3488	89
Población de 15 años y más con secundaria incompleta.	1804	29
Población masculina de 15 años y más con secundaria incompleta.	904	11
Población femenina de 15 años y más con secundaria incompleta.	900	18
Población de 15 años y más con secundaria completa.	14633	227
Población masculina de 15 años y más con secundaria completa.	7822	107
Población femenina de 15 años y más con secundaria completa.	6811	120
Población de 18 años y más con educación pos-básica.	29570	258
Población masculina de 18 años y más con educación pos-básica.	14530	136
Población femenina de 18 años y más con educación pos-básica.	15040	122
Grado promedio de escolaridad.	9.99	7.82
Grado promedio de escolaridad de la población masculina.	9.6	7.85
Grado promedio de escolaridad de la población femenina.	10.44	7.79

IV.2.5. Diagnóstico ambiental.

El desarrollo de este proyecto, por su naturaleza es una actividad noble hacia el medio ambiente, debido a sus características poco agresivas hacia los factores bióticos y abióticos, pues no contempla la realización de construcciones que atenten contra la biodiversidad vegetal o animal, que impacte de manera adversa la calidad de las aguas superficiales o subterráneas; que produzcan emisiones agresivas al medio ambiente o mucho menos la generación de volúmenes de residuos peligrosos. Por el contrario, servirá como desazolve

del cauce del río Tehuantepec, previniendo así inundaciones y la eutrofización de cuerpos lagunares cercanos. Se considera que los efectos sobre el medio socioeconómico derivados del proyecto serán de tipo benéfico, pues generará en su entorno empleos permanentes durante su fase operativa, además del efecto multiplicador de la economía local que representa, pues se incrementará la demanda de bienes y servicios durante su vida útil.

IV.2.5.1. Integración e interpretación del inventario ambiental.

La elaboración del inventario, es un primer e importante paso ya que con la información obtenida se dispone, por una parte, la caracterización preoperacional del área donde se establecerá el proyecto y, por otra parte, de una base para identificar los impactos al ambiente, definir las medidas de mitigación de los mismos y establecer el programa de vigilancia ambiental. Es recomendable que, al momento de evaluar los componentes del inventario y, particularmente, al comparar las alternativas, puede resultar conveniente valorar diferenciadamente cada componente del medio físico y socioeconómicos.

La realización de esta valoración puede efectuarse a través de diversas metodologías y criterios, la literatura especializada propone varios modelos, todos ellos están orientados a darle objetividad, sin embargo, en todos los modelos persisten niveles variables de subjetividad difíciles de evitar, especialmente en lo que respecta a los criterios de valoración.

Por ello, es importante evaluar las condiciones actuales del sitio, debido a que la implementación del proyecto implica la afectación de los componentes medioambientales del sistema. Para llevar a cabo los trabajos de evaluación del impacto ambiental de las obras propuestas, se tomó en cuenta la calidad y conservación del suelo, flora y fauna existente, presencia de cuerpos de agua; entre otros factores ambientales que pudieran tener incidencia por la implementación del citado proyecto.

Los criterios que se aplicaron en los procesos de análisis de la conservación y calidad de los elementos ambientales, son los siguientes:

- Óptima
- Media
- Baja

A continuación, se procedió a aplicar una metodología basada en las observaciones de campo y con base en los factores bióticos y abióticos.

Una vez que se identificaron los factores medioambientales, considerados potencialmente importantes, se aplicó un procedimiento descriptivo para expresar su estado de conservación actual (antes del proyecto), habiéndose tomado en cuenta los siguientes factores: agua, suelo, aire, paisaje, vegetación, fauna y medio socioeconómico.

Si bien existen diversas metodologías para la realización de los diagnósticos ambientales, existen dos grandes vertientes: una basada en la valoración “cuantitativa” y otra “cualitativa”,

el perfil de la presente toma como referencia la segunda vertiente, por lo que se continuó con los siguientes pasos:

1. Se eligieron los factores identificables en campo los cuales funcionan como indicadores del estado ambiental en el que se encuentra el sitio donde se inserta el proyecto.
2. Se elaboró una escala cualitativa para cada factor la cual se determinó como el "nivel de calidad ambiental"
3. Se les asignó un valor entre 1 y 5, dependiendo de la apreciación subjetiva realizada in situ.

Finalmente, se obtuvo un promedio de los valores asignados a cada factor, así se obtuvo el resultado que se presenta como el diagnóstico ambiental del área en estudio, el cual se evalúa con la misma escala en donde 5 es igual a un estado óptimo positivo y 1 un estado totalmente alterado. El diagnóstico ambiental para el presente proyecto se realizó de acuerdo a la presencia y calidad del agua, la vegetación y uso de suelo del área.

Tabla 31. Diagnóstico ambiental del SA.

FACTOR AMBIENTAL/SOCIAL Y ANTRÓPICO	NIVEL DE CALIDAD	CALIFICACIÓN EN UNIDADES	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO
Geoformas	Original	5	3
	Escasamente modificado	4	
	Moderadamente modificado	3	
	Totalmente modificado	2	
Suelo	Sin erosión	5	2
	Escasa erosión	4	
	Moderadamente erosionado	2	
	Degradado	1	
Calidad de agua	Sin contaminación	5	5
	Moderada contaminación	3	
	Alta contaminación	1	
Estado sucesional	Vegetación original	5	1
	Vegetación secundaria reciente	4	
	Vegetación secundaria avanzada	2	
	Pérdida de cubierta vegetal	1	
Presencia de ganado	Nula	5	1
	Escasa	4	
	Moderada	2	
	Alta	1	
Presencia de	Nula	5	1

FACTOR AMBIENTAL/SOCIAL Y ANTRÓPICO	NIVEL DE CALIDAD	CALIFICACIÓN EN UNIDADES	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO
cultivos	Escasa	4	
	Moderada	2	
	Alta	1	
Hábitat	Potencial Alto	5	3
	Potencial Medio	3	
	Potencial Bajo	1	
Evidencia de penetración antrópica caminos, brechas y basura)	Nula	5	2
	Escasa	4	
	Moderada	2	
	Alta	1	
RESULTADOS			18

Tabla 32. Escala de calificación.

ESCALA DE CALIFICACIÓN	
29.7-40	Calidad ambiental óptima
19.4-29.6	Calidad ambiental media
9-19.3	Calidad ambiental Baja

De acuerdo al análisis, se concluyó que el Sistema Ambiental, donde se ubicará el proyecto presenta **Calidad Ambiental Baja**, teniendo una geoforma que ha sido moderadamente modificado, el suelo se encuentra moderadamente erosionado debido a las diferentes actividades antropogénicas principalmente la agricultura, ganadería y asentamientos humanos. Concluyendo que la práctica de actividades antropogénicas ha provocado cambios al ecosistema natural. A continuación, se describe el estado actual del sitio del proyecto, de acuerdo a cada rubro ambiental analizado:

a) Suelo.

En el sitio del proyecto predominan los suelos **Solonchak gleyico**, que Tienen como característica presentar horizonte sálico y/ o conductividad del extracto de saturación a 25°C mayor de 16 mmhos/cm dentro de los 125 cm superficiales en algún período del año o 6 mmhos/cm dentro de los 50 cm superficiales si el pH excede de 8.5 dentro de la misma profundidad. El horizonte sálico tiene más de 15 cm de espesor, con enriquecimiento secundario y sales que son más solubles en agua fría que el yeso, por lo menos con 2% de sales, y el producto del espesor (en centímetros) multiplicado por el porcentaje de sales, es de 60 o más.

Comprenden 0.59% de la superficie estatal, localizándose en áreas adyacentes a lagunas costeras: Laguna Superior, Laguna Inferior y Mar Muerto. De los tipos de Solonchak que existen, en la entidad sólo están presentes los gléyicos, que se caracterizan, además de las altas concentraciones de sales, por tener en el subsuelo un horizonte en el que se estanca el agua (horizonte gléyico), de color gris o azulado que al exponerse al aire se mancha de rojo



Fotografía 7. Panorámica del tipo de suelo en el sistema ambiental y sitio del proyecto, predominando el suelo Solonchak gleyico.

b) Agua.

El aprovechamiento del material pétreo se efectuar, corriente hidrológica de tipo perenne, de acuerdo a las actividades que se desarrollarán, este no afectará el cauce o desvió del mismo, actualmente la calidad del agua es favorable y no presenta contaminación, este recurso es utilizado para consumo del ganado. En la siguiente fotografía se presenta las condiciones de la corriente hidrológica.



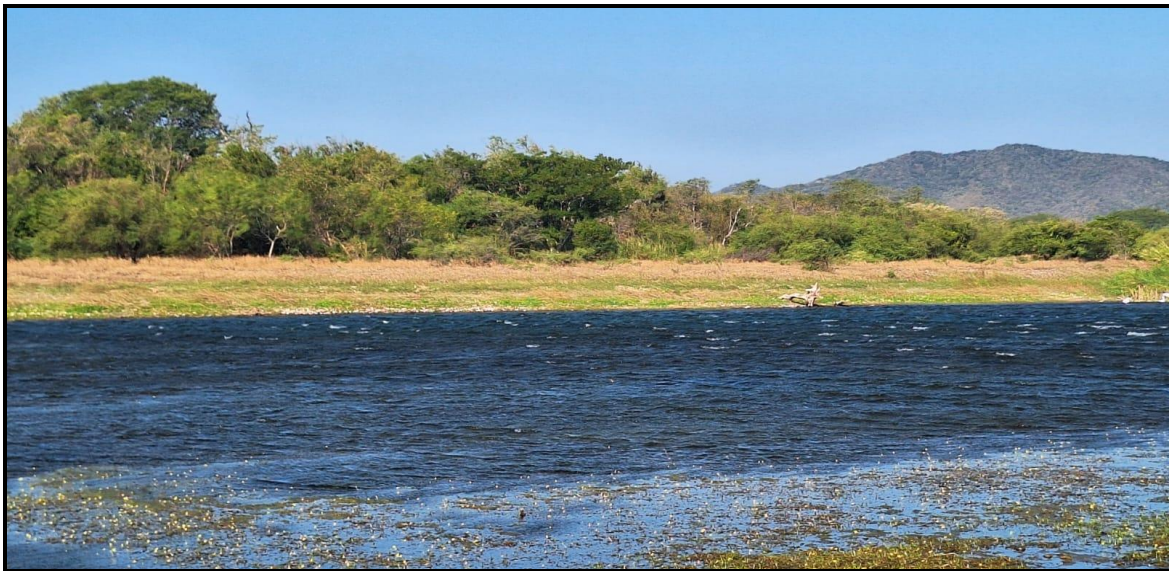
Fotografía 8. Condiciones actuales del cuerpo de agua del río Tehuantepec a la altura del sitio del proyecto.

c) Vegetación.

En base a los recorridos de campo y el análisis de la información se determinó que el sistema ambiental en que se encuentra inmerso el proyecto, dominando áreas dedicadas a la agricultura, ganadería y forestal; en las márgenes del río existe vegetación ribereña con presencia de especies tales como el Carrizo (*Phragmites australis*), Sauce (*Salix sp*) y Sabino (*Taxodium mucronatum*); sin embargo, en partes más alejadas al cauce del río existe vegetación de pastizal inducido y bosque de coníferas, los cuales no serán afectados por las actividades que contempla el proyecto.



Fotografía 9. Vegetación existente en las margen izquierda del rio Tehuantepec.



Fotografía 10. Vista de la margen derecha del sitio de extracción.

d) Fauna.

Dado que el sitio se encuentra alejado del centro de la población y debido a la presencia de los pobladores en la zona que realizan sus actividades agrícolas, los grupos de fauna (aves, mamíferos menores y reptiles) se han acostumbrado a la presencia humana; sin embargo, los mamíferos mayores se desplazan hacia lugares más conservados, buscando sitios de refugio y anidamiento.

La ejecución del proyecto, representa un impacto significativo; sin embargo y de acuerdo a las dimensiones, se puede decir que se trata de un proyecto puntual en donde con una adecuada supervisión ambiental y una restricción para evitar la extracción de la fauna silvestre para que no se verá afectada puesto que no existirá afectación de cobertura vegetal que es utilizada como refugio para este grupo taxonómico. Cabe mencionar que antes, durante y después de la implementación del proyecto, se aplicarán las medidas de prevención necesarias.



Fotografía 11. Aves migratorias observadas en el cauce de la corriente hidrológica, las cuales no se verán afectadas por las actividades durante la etapa de operación del proyecto.

e) Hábitat.

Entendiendo el Hábitat como un lugar de condiciones apropiadas para que viva un organismo, especie o comunidad animal o vegetal, más concretamente, es la colección de recursos y condiciones necesarias para su ocupación en un espacio y tiempo dado. (Garshelis, 2000).

En áreas colindantes al sistema ambiental existen localidades rurales que se desarrollan aprovechando los recursos naturales podemos decir que debido a la práctica de actividades antropogénicas principalmente las agropecuarias el ecosistema no es totalmente antiguo; por lo tanto, tenemos un potencial medio en hábitat para las especies que ahí habitan, desde el punto de vista humano el potencial es similar debido a la falta de oportunidades y de cobertura de las necesidades básicas.

IV.2.5.2. Síntesis del inventario.

En el sitio la actividad que se pretende desarrollar no afectara en si los componentes ambientales más significativos como son:

La vegetación. Con el desarrollo del citado proyecto no se afectará la vegetación, ya que la extracción de material pétreo se extraerá el material acumulado en el playón, y solo por periodos cortos se extraerá en el cauce del río Tehuantepec y en esa área no existe vegetación, además de que no se pretende realizar o abrir caminos de acceso. Por otro lado, dicha extracción se pretende hacer en la zona autorizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y de la concesión otorgada por la Comisión Nacional del Agua; es de resaltar que la zona está rodeada por terrenos ganaderos y agrícolas.

La fauna. Es otro componente que a través del tiempo se han visto afectadas las especies y sus poblaciones, esto por las actividades desarrolladas en la zona que han disminuido la superficie de su hábitat de una forma considerable, lo que ha dado como consecuencia el desplazamiento de las especies nativas hacia zonas menos alteradas y menos frecuentadas por los humanos y por la deforestación de la zona para cultivos y forrajes ganaderos. Igualmente se resalta que la afectación.

El suelo. Como componente del sistema ambiental se verá modificado, pero sin afectación; esto por la extracción del material pétreo, pero cada temporada de lluvia este será dotado por los arrastres, llevado a través de la misma escorrentía del cauce, formando depósitos aluviales de estos materiales del área del proyecto. Y el suelo en la planta trituradora ya se encuentra alterado ya que la planta trituradora ya está instalada.

El agua. Es un componente ambiental que será afectado de manera nula, dado que se aprovechará el material abundado, y solo por periodo cortos se extraerá el material en el cauce del río con las medidas preventivas necesarias para evitar contaminación de la corriente hidrológica; y esto depende de las variables naturales como son la precipitación anual y de los fenómenos meteorológicos (tormentas, huracanes, etc.). Lo que si se logra observar y analizar es que la erosión aumenta la velocidad de desplazamiento del líquido en el momento del desfogue de las aguas pluviales y que el azolve del cauce original provoca una ampliación en las áreas de inundación y en la necesidad del desplazamiento del agua hacia la zona baja pone en riesgo a diversas localidades ubicadas en su cercanía. Considerando lo anterior la valoración que se obtiene de todos los componentes ambientales que confluyen en torno al proyecto se puede considerar como baja. Por lo que se considera como una actividad de bajo impacto temporal, hacia el medioambiente, ya que el arrastre de material pétreo que se genera en la época de lluvia hace que los ríos se vuelvan menos profundos, con lo que se incrementa el riesgo de desbordamientos provocando con ello inundaciones.

Con la implementación del citado proyecto y en relación a los resultados obtenidos en los estudios previos correspondientes del levantamiento topográfico, estudio hidráulico e hidrológico se determinó que el sitio propuesto es el más idóneo para efectuar dicha actividad, dado que presenta gran cantidad de material pétreo acumulado; lo que permite que la dinámica del río con el arrastre de sedimentos puede ser recargado constantemente durante las temporadas de lluvia; por lo tanto el material pétreo disponible puede ser aprovechado sin poner en riesgo la corriente de tipo perenne, cumpliendo con la

normatividad ambiental vigente en la materia, así como la aplicación de las medidas de mitigación, prevención y compensación del impacto ambiental propuestas en capítulos posteriores.

Para llevar cabo el análisis de los componentes ambientales en el área de estudio se empleó un sistema de información Geográfico en el cual se manejó la información de los recorridos de campo y la información temática y vectorial digitales elaboradas por el INEGI y por CONABIO, así como información de levantamiento topográfico del proyecto, complementándose con revisiones bibliográficas y datos de campo obtenidos en el sitio del proyecto y sistema ambiental, con esto se pudo realizar un diagnóstico de las condiciones actuales así como identificar las tendencias de deterioro o conservación que se presentan en la zona de estudio que se relacionen con el desarrollo del proyecto, aunque si bien es preciso recalcar que el proyecto se encuentra inmerso en un área que ha sido modificada por las actividades antropogénicas que se desarrollan en la zona.

CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

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

Los criterios y las metodologías de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto sobre el medio ambiente. Existe una gran diversidad de metodologías de evaluación, que van desde las más simples, donde no se pretende evaluar numéricamente el impacto global que se produce, sino exponer los principales impactos, a aquellas más complejas en las que, a través de diferentes procesos de ponderación, se intenta dar una visión global de la magnitud del impacto. La selección de la metodología a emplear depende básicamente de las características del proyecto y de los objetivos que se requieran alcanzar.

La selección de la metodología para la evaluación de los impactos ambientales deberá de considerar las características del proyecto, el tipo de información que se empleará y las técnicas de identificación de los impactos ambientales para cada una de las etapas del proyecto. Por lo tanto, la metodología para identificar los impactos ambientales empleada en el presente estudio, será la técnica elaborada por Leopold (1971).

Por lo tanto, en este capítulo se identificarán y evaluarán los impactos ambientales de las diferentes actividades que el proyecto podría ocasionar sobre los componentes ambientales representados en el Sistema Ambiental. Mediante la aplicación de una metodología fueron identificadas las interacciones entre los componentes ambientales y las actividades del proyecto; el análisis de cada interacción condujo a determinar los posibles impactos ambientales significativos que permitirá proponer las medidas de mitigación, de compensación o de restauración más adecuadas.

V.1.1. Indicadores de impacto.

Los indicadores de impacto son elementos del medio ambiente afectados o potencialmente afectados por un agente de cambio, permite cuantificar las alteraciones producidas por una determinada actividad.

Para determinar los indicadores útiles en la identificación y evaluación de los impactos, se consideró a los principales elementos del medio ambiente que serán afectados por un agente de cambio de la actividad proyectada. Asimismo, se consideró para cada uno de los indicadores determinados su fácil identificación, relevancia, representatividad, si es excluyente y cuantificable y si, además, puede proporcionar una idea clara de la magnitud de la alteración. En la siguiente sección se describen a los indicadores de impacto determinados.

V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto.

Para determinar los indicadores de impacto es necesario determinar primero cuales son las principales actividades del proyecto a ejecutarse, de manera que nos permita conocer los componentes del medio ambiente que serán afectados.

En función de los indicadores de impacto, se consideraron aspectos del medio físico (aire, suelo, hidrología) y biológico (flora, fauna silvestre y acuática), paisajístico (cualidades estético-paisajísticas) y social (generación de empleos temporales e incremento en la economía local). En base a lo anterior en la siguiente tabla se presentan los posibles impactos en respuesta al factor o agente de cambio, que se prevé ser generados por las actividades que integran el proyecto.

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.

V.1.3.1. Criterios.

Los criterios de valoración que son utilizados son doce y estos se utilizan para clasificar los impactos potenciales al ambiente, tanto negativos como positivos; a continuación, se describen tales criterios:

Naturaleza del Impacto. Está definida por el carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados. Se contempló a su vez una tercera clasificación (x), la cual podría ser utilizada en el caso de que la existencia de impactos de difícil calificación o sin estudios o información suficientes.

Intensidad. Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El intervalo de valoración está comprendido entre 1 (afectación mínima) y 12 (destrucción total), teniendo valores comprendidos entre estos dos que expresan situaciones intermedias.

Extensión. Expresa el área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto. Los valores dados van de 1 (puntual o efecto muy localizado) a 8 (total o influencia generalizada en todo el entorno), presentando también valores intermedios. En el caso de que el efecto se produzca en lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta.

Momento. El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Los valores asignados son los siguientes: 4 para cuando el tiempo transcurrido sea nulo (momento inmediato) o cuando sea menor de 1 año (corto plazo); 2 cuando el período de tiempo va de 1 a 5 años (medio plazo), y 1 cuando el efecto tarde más de 5 años en manifestarse (largo plazo). Si, como en el caso anterior, concurriese alguna circunstancia

que hiciese crítico el momento del impacto se le atribuirá un valor de una a cuatro unidades por encima de las especificadas.

Persistencia. Se refiere al tiempo que supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual, el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Teniendo valores como 1 (duración menor de un año, efecto fugaz); 2 (para una duración entre 1 y 10 años, efecto temporal), y 4 (sí dura más de 10 años, efecto permanente).

Reversibilidad. Quiere decir la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto; es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales una vez que deja actuar sobre el medio. Toma valores de 1 (duración menor de un año, corto plazo); 2 (para una duración entre 1 y 10 años, medio plazo), y 4 (sí dura más de 10 años, efecto irreversible).

Sinergia. Este atributo contempla el refuerzo de dos o más efectos simples. Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor 1, si presenta un sinergismo moderado 2 y si es altamente sinérgico 4.

Acumulación. Da idea del incremento progresivo de la presencia del efecto, cuando persiste de forma continua o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos se conoce como acumulación simple, se valora como 1; si el efecto producido es acumulativo, el valor se incrementa a 4.

Efecto. Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, tomando el valor de 4, e indirecto o secundario con un valor de 1.

Periodicidad. Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico) se le asigna un valor de 2, de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) toma valor de 1, o constante en el tiempo (efecto continuo) se les da valor de 4.

Recuperabilidad. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto; es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras). Si el efecto es totalmente recuperable de forma inmediata, se le asigna valor de 1 y a medio plazo se le asigna 2; si es parcialmente recuperable, o sea mitigable por algún medio, toma un valor de 4, y cuando el efecto es irrecuperable se le asigna el valor 8.

Importancia del impacto. Es la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental y viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto por Conesa Fernández V. (1996), en función del valor asignado a los atributos considerados.

$$i = \pm [3i + 2ex + pe + rv + si + ac + ef + pr + mc]$$

La importancia del impacto en tal metodología toma valores entre 13 y 100. Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son *irrelevantes* o compatibles. Los impactos *moderados* presentan una importancia entre 25 y 50. Serán *severos* cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y *críticos* cuando el valor individual sea superior a 75. Con el fin de esquematizar la descripción anterior, se presenta la siguiente tabla 31.

Tabla 33. Tabla de valores.

No.	CARACTERÍSTICA	CLAVE	DESCRIPCIÓN	VALOR
1	Naturaleza.	+	Benéfico	-
		-	Adverso	-
		X	Indefinido	-
2	Intensidad.	I	Baja	1
			Media	2
			Alta	4
			Muy alta	8
3	Extensión.	EX	Puntual	1
			Parcial	2
			Extenso	4
4	Momento.	MO	Largo plazo	1
			Medio plazo	2
			Inmediato	4
5	Persistencia.	PE	Fugaz	1
			Temporal	2
			permanente	4
6	Reversibilidad.	RV	Corto plazo	1
			Medio plazo	2
			irreversible	4
7	Recuperabilidad.	MC	Inmediatamente	1
			A mediano plazo	2
			Mitigable	4
			Irrecuperable	8
8	Sinergia.	SI	Sin sinergismo	1
			Sinérgico	2
			Muy sinérgico	4
9	Periodicidad.	PR	Irregular o periódico	1
			Periódico	2

No.	CARACTERÍSTICA	CLAVE	DESCRIPCIÓN	VALOR
			Continuo	4
10	Acumulación.	AC	Simple	1
			Acumulativo	4
11	Efecto.	EF	Indirecto	1
			Directo	4
12	Importancia	I	$i = I \pm (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$.	

Tabla 34. Escala de valores para cada actividad.

NIVEL DE IMPACTACIÓN	VALOR
Impacto irrelevante o compatible	(I < 25)
Impacto moderado	(I = 25 a 50)
Impacto severo	(I = 50 a 75)
Impacto crítico	(I > 75)

V.1.3.2. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

V.1.3.2.1. Metodologías de evaluación.

Para establecer la metodología y evaluar los impactos que serán generados durante la ejecución del proyecto, se revisaron fuentes bibliográficas, siendo la más aplicable para el presente proyecto la metodología conocida como matriz de Leopold (1971); la cual se describe a continuación:

1. Como primera instancia, se realizó una identificación general de los impactos esperados del proyecto de acuerdo con los factores ambientales involucrados y con las actividades que se desarrollaran durante la ejecución de la obra.

Tabla 35. Actividades que contempla el proyecto.

ETAPA	ACTIVIDAD
PREPARACIÓN DEL SITIO	Limpieza, acondicionamiento y delimitación del polígono.
	Limpieza y acondicionamiento del camino de acceso al banco.
OPERACIÓN DEL BANCO	Extracción del material pétreo.
	Reposo del material a orillas del río.
	Carga del material a los camiones tipo volteo.
	Carga y transporte del material a los sitios requeridos.
MANTENIMIENTO	Camino de acceso.

ETAPA	ACTIVIDAD
	Mantenimiento preventivo y/o correctivo de la maquinaria y camiones de carga.
ABANDONO DEL SITIO	Limpieza general del sitio
	Restauración del sitio

2. Enseguida, se establecieron los indicadores de impacto e identificaron las variables ambientales y sus respectivos componentes por cada etapa del proyecto, no omitiendo el identificar los elementos socioeconómicos que debido a su importancia del impacto puede ser positivo o negativo. En las siguientes tablas se describen los indicadores de impacto presentes en cada una de las etapas que contempla el proyecto.

a) Etapa de preparación del sitio.

Tabla 36. Lista indicativa de indicadores de impacto para la etapa de preparación del sitio.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO		
MEDIO AFECTADO		IMPACTO
Atmósfera		Contaminación del aire por emisiones.
		Generación de polvos.
		Incremento en los niveles de ruido.
Hidrología		Calidad del agua.
Suelo		Calidad del suelo.
		Incremento de erosión
Rasgos bióticos	Fauna terrestre	Perturbación y desplazamiento de la fauna silvestre.
		Afectación del hábitat de la fauna terrestre.
		Modificación y alteración en sus conductas.
	Flora terrestre	Pérdida de cobertura vegetal.
		Pérdida de especies nativas.
		Disminución de índices de reproducción.
Paisaje		Modificación en la calidad visual de la zona.
Socioeconómico		Generación de empleos.
		Incremento en el consumo de bienes y servicios locales.

b) Etapa de operación y mantenimiento.

Tabla 37. Lista indicativa de indicadores de impacto para la etapa de operación y mantenimiento.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.		
MEDIO AFECTADO		IMPACTO
Hidrología		Modificación de las propiedades físicas y químicas del agua.
		Modificación del cauce natural
		Obstrucción del escurrimiento natural.
		Disminución de la velocidad del cauce.
		Contaminación de aguas superficiales y subterráneas.
		Arrastre de sedimentos.
Atmósfera		Presencia de partículas suspendidas y polvos
		Calidad de aire
		Existencia de niveles de ruido.
Suelo		Contaminación del suelo
		Inestabilidad del terreno.
		Modificación de propiedades físicas y químicas.
		Calidad del suelo.
		Pérdida de capacidad fértil del suelo
Rasgos bióticos	Fauna acuática	Modificación en sus patrones de distribución y abundancia de especies acuáticas.
		Disminución de especies acuáticas de interés.
		Afectación del hábitat de la fauna acuática
		Perturbación y desplazamiento de la fauna acuática.
		Disminución de los índices de reproducción.
	Flora silvestre	Disminución de poblaciones
		Perdida de cobertura vegetal
	Fauna silvestre	Perturbación y desplazamiento
		Afectación de su hábitat
		Modificación y alteración en sus conductas.
	Paisaje	Alteración de la calidad paisajística.
		Modificación en la calidad visual.
	Socioeconómico	Generación de empleos temporales.
		Modificación de las actividades económicas.
		Incremento de servicios básicos.

c) Etapa de Abandono del sitio.

Tabla 38. Lista indicativa de indicadores de impacto para la etapa de abandono del sitio.

ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.		
MEDIO AFECTADO		IMPACTO
Hidrología		Modificación de las propiedades físico-químicas del agua.
		Modificación en el perfil natural del cauce.
Atmosfera		Calidad del aire.
		Existencia de niveles de ruido.
Suelo		Calidad del suelo.
		Modificación de las propiedades físicas y químicas.
Rasgos bióticos	Fauna silvestre	Afectación del hábitat
		Disminución de poblaciones
	Fauna acuática	Disminución de especies acuáticas
		Altos índices de mortalidad
Paisaje		Modificación en la calidad visual.
Socioeconómico		Generación de empleos temporales.

3. Después de conocer los impactos potenciales se procedió a calificar las interacciones identificadas de acuerdo a los criterios de valoración que son utilizados por este método y estos se utilizan para clasificar los impactos potenciales al ambiente, tanto negativos como positivos el numero indica la magnitud del mismo. Las matrices de evaluación correspondientes de los impactos ambientales se presentan en el anexo C de este documento.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la aplicación del método de Leopold, para este proyecto están representados mediante 3 matrices para cada una de las etapas del proyecto; los valores representan la interacción de los indicadores de impacto (factores ambientales y sus componentes que podrían tener afectación) con los criterios de evaluación, donde la sumatoria representa la importancia del impacto generado clasificándose como Irrelevante o Compatibles, Moderados, Severos y Críticos.

a) Etapa de preparación del sitio.

Tabla 39. Categoría de los impactos en la etapa de Preparación del Sitio.

MEDIO AFECTADO		INDICADOR DE IMPACTO	NATURALEZA	I	CATEGORÍA DEL IMPACTO
ATMOSFERA		Contaminación del aire por emisiones.	-	28	Moderado
		Generación de polvos.	-	29	Moderado
		Incremento en los niveles de ruido.	-	29	Moderado
HIDROLOGÍA		Calidad del agua.	-	26	Moderado
SUELO		Calidad del suelo.	-	29	Moderado
		Incremento de erosión	-	35	Moderado
RASGOS BIÓTICOS	FAUNA TERRESTRE	Perturbación y desplazamiento de la fauna silvestre.	-	35	Moderado
		Afectación del hábitat de la fauna terrestre.	-	35	Moderado
		Modificación y alteración en sus conductas.	-	35	Moderado
	FLORA TERRESTRE	Pérdida de cobertura vegetal.	-	24	Compatible
		Pérdida de especies nativas.	-	24	Compatible
		Disminución de índices de reproducción.	-	24	Compatible
PAISAJE		Modificación en la calidad visual de la zona.	-	33	Moderado
SOCIO-ECONÓMICO		Generación de empleos.	+	35	Moderado
		Incremento en el consumo de bienes y servicios locales.	+	35	Moderado

De acuerdo a las actividades contempladas en esta etapa, se identificaron un total de 15 impactos, donde el rubro flora terrestre se clasifican en la categoría de compatible, mientras que el resto se encuentran en la categoría de moderado; encontrándose que los de mayor importancia por su carácter perjudicial en esta etapa se refieren a la fauna silvestre y al indicador referente al incremento de la erosión, debido a la presencia de maquinaria para la ejecución de trabajos de limpieza y mantenimiento del camino de acceso al banco y al patio de almacenamiento del material extraído, así como la presencia de trabajadores, lo que provocará afectación a este componente. Sin embargo, dichos impactos evaluados son de manera temporal mismos que son mitigables con las medidas propuestas en capítulos posteriores del presente estudio.

b) Etapa de Operación y Mantenimiento.

Tabla 40. Categoría de los impactos en la etapa de Operación y Mantenimiento.

MEDIO AFECTADO		INDICADOR DE IMPACTO	NATURALEZA	I	CATEGORÍA DEL IMPACTO
HIDROLOGÍA		Modificación de las propiedades físicas y químicas del agua.	-	40	Moderado
		Modificación del cauce natural	-	37	Moderado
		Obstrucción del escurrimiento natural.	-	39	Moderado
		Disminución de la velocidad del cauce.	-	39	Moderado
		Contaminación de aguas superficiales y subterráneas.	-	40	Moderado
		Arrastre de sedimentos.	-	40	Moderado
ATMOSFERA		Presencia de partículas suspendidas y polvos	-	43	Moderado
		Calidad de aire	-	43	Moderado
		Existencia de niveles de ruido.	-	43	Moderado
SUELO		Incremento de erosión del suelo	-	39	Moderado
		Inestabilidad del terreno.	-	39	Moderado
		Modificación de propiedades físicas y químicas.	-	39	Moderado
		Calidad del suelo.	-	39	Moderado
		Pérdida de capacidad productiva.	-	39	Moderado
R A S G O S B I	FAUNA ACUÁTICA	Modificación en sus patrones de distribución y abundancia de especies acuáticas.	-	41	Moderado
		Disminución de especies acuáticas de interés.	-	41	Moderado
		Afectación del hábitat de la fauna acuática	-	41	Moderado
		Perturbación y desplazamiento de la fauna acuática.	-	41	Moderado
		Disminución de los índices de reproducción.	-	41	Moderado
	FLO RA SIL VES	Disminución de poblaciones	-	25	Compatible
		Pérdida de cobertura vegetal	-	25	Compatible

MEDIO AFECTADO		INDICADOR DE IMPACTO	NATURALEZA	I	CATEGORÍA DEL IMPACTO
O T I C O S	FAUNA SILVESTRE	Perturbación y desplazamiento	-	41	Moderado
		Afectación de su hábitat	-	41	Moderado
		Modificación y alteración en sus conductas.	-	41	Moderado
PAISAJE		Alteración de la calidad paisajística.	-	39	Moderado
		Modificación en la calidad visual.	-	39	Moderado
SOCIO-ECONÓMICO		Generación de empleos temporales.	+	39	Moderado
		Modificación de las actividades económicas.	+	39	Moderado
		Incremento de servicios básicos.	+	39	Moderado

De los 29 impactos identificados en esta etapa, 2 se encuentran en la categoría de compatible referente al rubro flora silvestre; mientras que el resto se encuentran en la categoría de moderado en base a su importancia perjudicial, debido a las actividades que contempla el proyecto de aprovechamiento de material pétreo, esta tendrá mayor incidencia en los medios. Sin embargo, una vez analizados los resultados obtenidos mediante la aplicación del método de Leopold, se contempla que los impactos identificados para esta etapa son mitigables, ejecutando las medidas de prevención y mitigación propuestas para cada componente ambiental.

c) Etapa de Abandono del sitio.

Tabla 41. Categoría de los impactos en la etapa de Abandono del Sitio.

MEDIO AFECTADO	INDICADOR DE IMPACTO	NATURALEZA	I	CATEGORÍA DEL IMPACTO
HIDROLOGÍA	Modificación de las propiedades físico-químicas del agua.	-	28	Moderado
	Modificación en el perfil natural del cauce.	-	29	Moderado
ATMOSFERA	Calidad del aire.	-	35	Moderado
	Existencia de niveles de ruido.	-	35	Moderado
SUELO	Calidad del suelo.	-	35	Moderado
	Modificación de las	-	35	Moderado

MEDIO AFECTADO		INDICADOR DE IMPACTO	NATURALEZA	I	CATEGORÍA DEL IMPACTO
		propiedades físico-químicas.			
RASGOS BIOTICOS	FAUNA SILVESTRE	Afectación del hábitat	-	32	Moderado
		Disminución de poblaciones	-	32	Moderado
	FAUNA ACUATICA	Disminución de especies acuáticas	-	32	Moderado
		Altos índices de mortalidad	-	32	Moderado
PAISAJE		Modificación en la calidad visual.	-	35	Moderado
SOCIO-ECONOMICO		Generación de empleos temporales.	+	35	Moderado

De los 12 impactos identificados, todos se ubican en la categoría de moderado; encontrándose que los de mayor importancia por su carácter perjudicial, se refieren al medio atmosfera, suelo y paisaje. Dichos impactos identificados para esta etapa son mitigables, ejecutando las medidas de prevención y mitigación propuestas para cada componente ambiental.

6. Una vez evaluado los impactos ambientales, se procedió a realizar una descripción de los impactos de cada uno de los componentes ambientales identificados por cada etapa que contempla el proyecto.

a) Descripción de los impactos identificados en la etapa de Preparación del sitio.

Atmósfera: En este rubro el impacto ambiental adverso es generado por las emisiones fugitivas generadas por las maquinarias utilizadas por el mantenimiento del camino de acceso, patio de almacenamiento, así como la generación polvos y partículas suspendidas.

Se prevé una ligera modificación microclimática puntual por la modificación de las condiciones y elementos naturales, estos impactos serán temporales, ya que el proyecto prevé en sus etapas subsecuentes el establecimiento de áreas de recuperación de vegetación, lo que mitigará y compensará estos impactos.

Hidrología: Este factor se considera no sea afectada de manera significativa durante esta etapa, dado que las actividades contempladas son preliminares.

Suelo: En esta etapa el suelo no será afectado, como se mencionó anteriormente únicamente se efectuarán actividades de limpieza y mantenimiento en el camino de acceso existentes al banco y del patio de almacenamiento; por lo tanto, se plantea esta actividad

como de baja magnitud puesto que no se alterarán significativamente la geomorfología de las áreas.

Durante esta etapa no se anticipa el inicio de procesos erosivos significativos. Es fundamental evitar en todo momento la contaminación del suelo ya sea por el mal manejo de residuos sólidos o por mal manejo de los hidrocarburos necesarios para la operación de la maquinaria.

Rasgos Bióticos.

Flora silvestre: De acuerdo a la carta temática de Uso de suelo y Vegetación del INEGI, en el sitio de proyecto específicamente existe vegetación considerada como pastizal cultivado; sin embargo, dentro del sistema ambiental el sitio colinda con vegetación de tipo Selva mediana subcaducifolia, como se ha mencionado en capítulos anteriores dicha vegetación no será afectada por la implementación del proyecto.

Fauna silvestre: El impacto a la vegetación se traduce en la eliminación del hábitat de la fauna silvestre y se corre el riesgo de afectación de especies entre las que se encuentran ejemplares con las categorías de protección especial, endémica, y amenazadas. La eliminación del hábitat se dará como consecuencia de las actividades de preparación del sitio, existe la posibilidad de que, al iniciarse los trabajos de limpieza del sitio, queden atrapadas especies de fauna que no tengan la capacidad para trasladarse por sí solas a sitios seguros.

Paisaje: Este componente ambiental tendrá nulo impacto durante esta etapa.

Socioeconómico: Las actividades socioeconómicas durante todas las etapas será el factor ambiental que tendrá el mayor impacto benéfico para la población al ocupar mano de obra local.

b) Descripción de los impactos identificados en la etapa de Operación y Mantenimiento.

Atmósfera: Debido a la naturaleza del proyecto prácticamente en todas las etapas se requerirá de vehículos de carga, maquinarias y equipos, principalmente en la etapa de operación, lo que producirá emisiones de gases producto de la quema de combustible (gasolina y diesel), así como de partículas de polvo y ruido, mismas que estarán reguladas por la normatividad ambiental aplicable.

Los impactos más importantes se observarán en el frente de trabajo, en el camino de acceso donde se concentren y/o transiten los vehículos, maquinarias empleadas; así como en el patio de almacenamiento de acuerdo a las actividades a desarrollar es necesario efectuar los programas preventivos de mantenimiento para cumplir con las normas ambientales obligatorias. En cuanto a la generación de polvos debido al continuo movimiento de los

camiones de carga, se efectuarán riegos constantes al camino de acceso existente; por otra parte, para evitar la suspensión de partículas los camiones circularán con lonas durante el traslado del material.

En cuanto al ruido es de esperarse un aumento considerable respecto a la etapa de preparación del sitio por las actividades diarias en el área de extracción y el acarreo del material a los sitios requeridos.

Hidrología: Este factor se considera sea el más afectado por las actividades que contempla el proyecto, dado que el aprovechamiento se efectuará sobre el cauce del río Las Arenas, donde la maquinaria se introducirá por periodos mínimos para excavar el lecho del río, asimismo se vigilará la aplicación de las medidas de mitigación recomendadas por la SEMARNAT como de la CONAGUA.

Por otra parte, el buen funcionamiento y condiciones de la maquinaria, equipos y vehículos de carga, así como el adecuado manejo y disposición final de los residuos generados favorecerán que las condiciones de la corriente hidrológica no sean modificadas.

Suelo: En esta etapa existe la posibilidad de un impacto en el suelo, sin embargo se tomarán las medidas necesarias para evitar que el suelo esté en contacto con sustancias debido al derrame accidental, así como de la disposición inadecuada de combustibles y lubricantes como diesel, aceite, estopas, filtros y otros materiales utilizados para la reparación y mantenimiento de maquinarias dentro del sitio; se instalarán suficiente contenedores para el acopio de los diferentes residuos generados, por otra parte se recomendará a los trabajadores el uso obligatorio de los sanitarios, a fin de evitar una contaminación mayor al suelo.

La geomorfología y la geología del polígono considerado como área de aprovechamiento, será gradualmente afectada, dando lugar a la aplicación de los programas de recuperación que se tienen contemplados para estas áreas. Sin embargo, se respetará las profundidades y tramos de extracción de acuerdo a los resultados del estudio hidrológico, a fin de evitar afectaciones al cauce del río Las Arenas.

Rasgos Bióticos.

Flora: No se afectará vegetación existente a lo largo de la ribera del río, dado que las actividades de aprovechamiento se efectuarán sobre el cauce, sin embargo, se implementarán las medidas necesarias para evitar alguna afectación a la vegetación, por otra parte, las actividades de restauración de las áreas se iniciarán antes del término de la vida útil del proyecto, como medida de compensación al área afectada.

Fauna silvestre: Las especies faunísticas que se encuentren en el sitio del proyecto serán afectadas en su distribución local, de manera temporal durante la vida útil del proyecto esto por el nivel de ruido generado por la presencia de maquinarias, así como la presencia de

ruido por las actividades humanas. Cabe mencionar que los impactos serán reducidos al efectuar primero acciones de ahuyentamiento, asimismo para las especies que tengan dificultades para desplazarse por sí mismas se aplicará el programa de rescate y reubicación de los ejemplares que existan en el sitio del proyecto.

Conforme se recuperen las áreas, se prevé que los animales que dejaron el área durante la operación retornarán al área. Los programas de recuperación, revegetación y reforestación serán exitosos si aumentan las poblaciones de vida silvestre y la diversidad.

Fauna acuática: La fauna acuática será directamente afectada de manera poco significativa durante la operación del banco, dado que las actividades se efectuarán en el cauce del río, sin embargo, las actividades de aprovechamiento se tienen contempladas en un periodo de seis meses, considerando que durante el periodo de estiaje existirá mayor actividad en el banco y de esta manera tener el menor impacto de las especies acuáticas y estas pueden repoblarse.

Paisaje: Los impactos que afectarán la calidad visual tendrán mayor énfasis en la etapa de operación, que es cuando se tendrá mayor número de trabajadores, vehículos maquinaria y equipos. Sin embargo, aunque esta etapa se prevé dure seis meses, este impacto es poco significativo y temporal.

Aunque se contempla que, al término de la vida útil del banco, no queden oquedades o montículos de material a orillas del cauce, a fin de que durante el periodo de lluvias se restablezcan las condiciones del cauce natural del río.

Socioeconómico: Las actividades socioeconómicas durante todas las etapas será el factor ambiental que tendrá el mayor impacto benéfico para la población al ocupar mano de obra local.

c) Descripción de los impactos identificados en la etapa de Abandono del sitio.

Atmósfera: No se contemplan emisiones superiores a los citados en la Norma, dado que en esta etapa se contemplan actividades de limpieza y restauración del sitio.

Hidrología: Se prevé que este componente ambiental sea el más afectado debido a la disposición inadecuada de los residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos generados en las diferentes etapas del proyecto; así como la acumulación de material pétreo en diversos puntos del río generando el desvío del cauce.

De acuerdo a las afectaciones de este rubro, se contempla las medidas de mitigación y compensación para contrarrestar los impactos generados.

Suelo: En esta etapa existe la posibilidad de un impacto en el suelo, sin embargo, se tomarán las medidas necesarias para evitar que el suelo esté en contacto con sustancias

debido al derrame accidental, así como de la disposición inadecuada de combustibles y lubricantes como diesel, aceite, estopas, filtros y otros materiales utilizados para la reparación y mantenimiento de maquinarias dentro del sitio.

Rasgos Bióticos: Se prevé que finalizando esta etapa las especies de fauna silvestre retorne a su hábitat original, asimismo dado que el banco no presentará actividad, el río presentará recarga de material pétreo derivado de las constantes avenidas de la corriente hidrológica y por lo tanto la repoblación de especies acuáticas.

Paisaje: Se contempla que, al término de la vida útil del banco, no queden oquedades o montículos de material a orillas del cauce, a fin de que durante el periodo de lluvias se restablezcan las condiciones del cauce natural del río.

Socioeconómico: Las actividades socioeconómicas durante todas las etapas será el factor ambiental que tendrá el mayor impacto benéfico para la población al ocupar mano de obra local.

V.1.3.2.2. Justificación de la metodología seleccionada.

Para la estimación e identificación de los impactos ambientales, se decidió incluir un análisis específico de los posibles impactos que generará el proyecto, en el que se discute el tipo de impacto y porque se ha considerado como potencial.

La evaluación consideró como principales criterios los efectos adversos del proyecto derivados de las actividades que lo componen y que se podrán generar por cada indicador ambiental. Se considera que fueron detectadas las principales afecciones al ambiente, lo cual permitirá proponer las medidas correctivas, preventivas y de mitigación adecuadas para cada uno de ellos.

En su conjunto el escenario actual del Sistema Ambiental en donde se insertará el proyecto no se modificará de manera significativa debido a que se limita únicamente a una actividad en donde no se insertarán obras, por lo que el escenario modificado por el proyecto se relacionaría apropiadamente aplicando con oportunidad medidas de mitigación propuestas.

Si bien se han identificado diferentes impactos significativos, y para lo cual se propondrán una serie las medidas tendientes a reducir y/o compensar la afectación, también es evidente que el predio donde se situará el patio de almacenamiento, forma parte de los terrenos con cierto grado de perturbación por las actividades agrícolas que se desarrollan.

CAPITULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

Con base en la identificación y evaluación de los impactos ambientales adversos y benéficos del proyecto de extracción de material pétreo, se identificaron y proponen medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración en cada una de las etapas de desarrollo del proyecto.

El conjunto de medidas y acciones aportan a la ejecución del proyecto elementos de control y seguimiento necesarios para garantizar su compatibilidad con los principios éticos y legales de protección al medio ambiente y los recursos naturales, consignados en la legislación ambiental.

La identificación y valoración de los impactos ambientales (adversos y benéficos), como la selección de las medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración que se proponen, son resultado de un proceso de análisis sustentado en:

- El conocimiento detallado de las características y especificaciones técnicas del proyecto.
- Diagnóstico ambiental del área de estudio, integrado con la mayor información disponible; mucha de ella generada durante los recorridos de campo en el sitio.
- La investigación documental y el análisis de información técnicamente soportada en el contexto local, estatal y nacional, en relación con los aspectos técnicos, ambientales y socioeconómicos.

Tabla 42. Medidas de prevención y mitigación propuestas para el proyecto.

IMPACTO AMBIENTAL GENERADO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
AGUA		
Afectación en la calidad del agua.	Se deberá prohibir a los trabajadores lavar vehículos y maquinaria sobre el lecho de la corriente superficial del río. Al inicio de operaciones de cada día, la maquinaria encargada de la extracción deberá entrar a los bancos de material perfectamente limpia, sin lodos contaminados por hidrocarburos.	De esta forma se evitará que el río se vea contaminado por el uso de jabones y demás químicos

IMPACTO AMBIENTAL GENERADO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
	Se evitará el vertido o derrame de grasas, combustibles o aceites, en la corriente del río, de realizarse algún incidente (derrame) se realizará de manera inmediata la remediación a través del retiro del material, almacenándolo en tambos metálicos de 200 litros, para posteriormente ser entregados a empresas autorizadas para su manejo, transporte y destino final.	
Contaminación en el área del proyecto y sus alrededores	Inicialmente se desarrollará un programa de vigilancia ambiental y designar a una persona responsable y capacitada que supervise todas las acciones a realizar.	
Mantenimiento y reparaciones de maquinaria	En caso de ser necesarias reparaciones menores en maquinarias, se deben realizar lo más alejado del lecho del río.	Al no realizarse reparaciones de los equipos dentro del proyecto, el impacto será nulo.
Incremento de la turbiedad del agua, por las actividades de extracción, cuando se realiza en el medio acuático	Se dejará que sedimente aguas abajo, por lo que no requiere de alguna medida. Sin embargo, la SEMARNAT pide a las actividades de extracción la colocación de malla textil para la retención de sedimentos cuando se realiza en el medio acuático. Esta actividad del proyecto se realizará en el medio seco del lecho del río.	Como esta actividad del proyecto se realizará en el medio seco del lecho del río, por lo que no habrá turbiedad.
Generación de residuos sólidos por los trabajadores del proyecto	Existirán recipientes para que, los trabajadores depositen sus residuos sólidos	Estos contenedores estarán disponibles cerca de la zona del proyecto y que posteriormente serán transportados por el servicio de saneamiento básico.
Derrame accidental de combustibles o residuos peligrosos	Se evitará el vertido o derrame de grasas, combustibles o aceites, en la corriente del río, de realizarse algún incidente (derrame) se realizará de manera inmediata la remediación a través del retiro	Los cambios de aceite de la maquinaria se realizarán en talleres externos que cuenten con autorización de manejo de los mismos; así mismo se contratara los servicios de empresas autorizadas de

IMPACTO AMBIENTAL GENERADO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
	del material, almacenándolo en tambos metálicos de 200 litros, para posteriormente ser entregados a empresas autorizadas para su manejo, transporte y destino final.	recolección y disposición final de los residuos peligrosos que llegarán a producirse en el desarrollo del proyecto.
SUELO		
Modificación del relieve por las actividades de extracción del material pétreo.	Se tendrá especial cuidado en acatarse las recomendaciones que expide la CONAGUA con respecto a la profundidad de extracción y el seccionamiento, a fin de evitar y/o controlar el escurrimiento que afecten a la flora y fauna que se localice sobre el río aguas abajo y que le pueda afectar el movimiento de materiales. La CONAGUA recomienda, que se deberá de escarificar las zonas de circulación de maquinaria y/o equipo pesado dentro del cauce, para recuperar la capacidad de recarga del acuífero, y deberá renivelar las zonas de transición entre el área explotada y el cauce natural, rellenado las depresiones temporales y dejando una pendiente máxima de 2% en la zona de transición, tanto aguas arriba como agua abajo. El seccionamiento transversal no debe ser mayor a 10 m, debiendo abarcar el cauce y sus riberas marginales. No se afectarán áreas fuera de las autorizadas, evitando también afectar directa e indirectamente áreas aledañas a las del aprovechamiento,	Con base al relieve se verá afectado de manera temporal al momento de extraer el material en el río en las partes secas y con dicha acción se formen huecos que por efectos del escurrimiento del río en temporadas de lluvias volverá a su estado natural, por el mismo proceso cíclico que se tiene. Sin embargo, con las recomendaciones de la CONAGUA se logrará recuperar la condición natural del relieve del río, siguiendo sus indicaciones, que a continuación se indican: - Las extracciones se realizarán exclusivamente dentro de la zona de cauce. - Las extracciones deben respetar las áreas de los escurrimientos de tipo perenne y subálveo y no depositar material de extracción y de desperdicio en el cauce ni en las riberas del río, ni rellenar oquedades con tierra vegetal, así también que las extracciones no deben ejecutarse con ningún tipo de draga. - La profundidad de extracción en ningún caso podrá ser

IMPACTO AMBIENTAL GENERADO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
	estableciendo claramente los límites de las áreas a afectar.	inferior al nivel medio del fondo del cauce con escurrimiento perenne, no debiendo existir el riesgo de afectar aguas subálveas y subterráneas, mismas que están supeditadas a pérdidas por evo transpiración. - No afectar el régimen de flujo, la sección y pendiente del cauce en general, ni generar.
Generación de residuos sólidos y líquidos por los trabajadores del proyecto	Se colocarán contenedores para los residuos sólidos, anuncios alusivos referentes al mismo punto. Queda prohibido el vertimiento de residuos líquidos y sólidos al río.	Estos contenedores estarán disponibles cerca de la zona del proyecto y que posteriormente serán transportados por el servicio de saneamiento básico.
Derrame accidental de combustibles o residuos peligrosos	Se evitará el vertido o derrame de grasas, combustibles o aceites, en el suelo, de realizarse algún incidente (derrame), se actuará de manera inmediata la remediación a través del retiro del material, almacenándolo en tambos metálicos de 200 litros, para posteriormente ser entregados a empresas autorizadas para su manejo, transporte y destino final. Se acondicionará un área para almacén temporal de residuos peligrosos. Se realizará limpieza regular dentro de la zona de trabajo evitando dejar residuos de uso domésticos (manejo especial).	Los cambios de aceite de la maquinaria se realizarán en talleres externos que cuenten con autorización de manejo de los mismos; así mismo se contratara los servicios de empresas autorizadas de recolección y disposición final de los residuos peligrosos que llegarán a producirse en el desarrollo del proyecto.

IMPACTO AMBIENTAL GENERADO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
	Para el reabastecimiento de combustible de la maquinaria y equipo automotores se recomienda utilizar una charola o recipiente de tamaño adecuado, evitando goteo, derrames y consecuente contaminación, del mismo. Además, se recomienda designar un área específica para llevar a cabo esta actividad, esto de llegar a requerirse. El monitoreo y control de niveles de aceites y aditivos de los motores permitirá que los diferentes equipos y maquinarias operen adecuadamente, y sumado a un mantenimiento regular, se disminuye el riesgo de accidentes por derrame, fugas, explosiones, y la posibilidad de contaminación, por lo que se mantendrá un constante monitoreo de las maquinarias que laboren dentro de la zona del proyecto. Se realizarán platicas informativas con los trabajadores en donde se les dará a conocer el reglamento interno que se aplicara en el proyecto, así como las estrategias y medidas que serán implementadas por el supervisor ambiental referente al control de los residuos sólidos y líquidos que se generen durante la etapa de operación.	

IMPACTO AMBIENTAL GENERADO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
ATMOSFERA		
Emisiones de gases de combustión generados por las emisiones de la maquinaria que se pretende utilizar.	Con la realización del mantenimiento y la revisión constante de la maquinaria se mitigarán los gases de combustión y por ende se estará cumpliendo con la normatividad ambiental aplicable. Los gases generados de la combustión de los vehículos serán evitados mediante el mantenimiento constante de la maquinaria utilizada, así como el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente en la materia. Se prohibirá el uso de claxon de los camiones de volteos dentro del área del proyecto. Todo equipo de sonido (estéreos) instalado en la maquinaria tendrá que estar por debajo de los 45 decibeles. Se evitará la generación de ruido con niveles sonoros arriba de los noventa decibels, de acuerdo a la NOM-081-SEMARANT-1991. Durante el paso de la maquinaria por el camino de terracería la velocidad de los volteos y equipo rodante deberá cumplir con la velocidad establecida por el Supervisor para disminuir la emisión de polvos a la vez que disminuye el riesgo de accidentes y de atropellos a personas o animales.	Debido a la actividad de extracción de material pétreo, la mayor parte de las afectaciones serán principalmente por la generación de polvos en el transporte del material, al momento que los camiones salgan del río y transporten el material directamente al cliente.

IMPACTO AMBIENTAL GENERADO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
	Se recomienda también que el material extraído sea cubierto cuando sea transportado, con la finalidad de evitar la dispersión de polvos y partículas en la atmósfera. Se deberá tener mantenimiento permanente y adecuado a los sistemas supresores de ruido (silenciadores y escapes) de la maquinaria y vehículos, para evitar rebasar los límites máximos permitidos por la normatividad oficial aplicable.	
Emisiones de ruido y polvo	El material extraído se transportará en condiciones semihúmedas por lo tanto se mitigará la generación de partículas o emisiones de polvo a la atmosfera. Y en ocasiones será cubierto con lona cuando sea transportado seco, con la finalidad de evitar la dispersión de polvos y partículas en la atmósfera. Se dará mantenimiento permanente y adecuado a los sistemas supresores de ruido (silenciadores y escapes) de la maquinaria y vehículos, para evitar rebasar los límites máximos permitidos por la normatividad oficial aplicable. Durante el paso de la maquinaria por el camino de terracería la velocidad de los volteos y equipo rodante deberá cumplir con la velocidad establecida por el Supervisor para disminuir la emisión de polvos a la vez que disminuye el riesgo de accidentes y de	En caso de encontrarse la maquinaria en mal estado, las altas concentraciones o elevados decibeles pueden ocasionar daños sobre la salud y el ambiente; por lo que se mantendrá en revisión constante para evitar cualquier tipo de accidente, además estar cumpliendo con la normatividad vigente. Dicho mantenimiento y revisión se realizará fuera del proyecto en talleres que el promovente indique. De esta manera se logrará establecer cada una de las características medio ambientales medibles para la instalación de complementos.

IMPACTO AMBIENTAL GENERADO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
	atropellos a personas o animales.	
	Es de resaltar que este tipo de impacto no es muy significativo ya que solo existirá maquinaria la cual será la encargada de extraer el material, además donde se encontrará laborando no existe flora o fauna que pudiera ser perjudicado por el calor de la maquinaria. Se deberá tener mantenimiento adecuado permanente a las fugas de en el radiador, en mangueras, en la bomba de agua ya que estos son los encargados de hacer circular el líquido refrigerante. También se deberá verificar el ventilador eléctrico del radiador, el cual tiene como función hacer pasar el aire desde afuera de la maquinaria a través del radiador y así poder disipar el calor del mismo.	
FLORA Y FAUNA		
Afectaciones posibles por el transporte constante de los camiones por motivo del acarreo del material	Se colocarán letreros alusivos indicándose la prohibición de cazar, capturar o maltratar especies de flora y fauna. Se restringirá la velocidad de conducción vehicular. El promovente deberá establecer límites de velocidad de circulación vehicular dentro y fuera del predio, sobre todo de vehículos de carga.	El constante pasó de la maquinaria y camiones al área de almacenamiento, las especies de fauna que llegaran a encontrar se desplazarán a lugares tranquilos evitando la zona de tránsito. La vegetación de los alrededores no se verá afectada ya que no se encuentran dentro del área en donde se realizan las actividades tanto de extracción de material pétreo como de transporte y clasificación.

IMPACTO AMBIENTAL GENERADO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
	Se limitará el acceso sólo en las áreas autorizadas y se prohibirá a los trabajadores el acceso a las áreas vecinas. En el área donde se encuentra el banco no hay flora o fauna que pueda ser afectada. Se considerará la protección y estará estrictamente prohibido cualquier tipo de daño a la fauna y flora silvestre cercanas al área del proyecto. Se prohibirá a todo el personal portar artefactos que sean utilizados para dañar, cazar, capturar, perseguir, coleccionar, traficar y/o perjudique a las especies de flora y fauna silvestre que habiten cercanas a la zona del proyecto. Se impartirán pláticas de educación y capacitación ambiental en el personal que labore en el proyecto (choferes, operarios, macheteros, etc.), con el objeto que respeten la vida silvestre. Quedará estrictamente prohibido la construcción de nuevos caminos, que pudiesen afectar a poblaciones de flora y fauna. Este punto hace referencia a las especies que durante los trabajos transiten por el área y puedan ser golpeados por los trabajadores o maltratados por los camiones. Las medidas que el Promoviente desarrollara en el proyecto son	La vegetación existente en la zona se encuentra en las partes colindantes del río y no se verán afectadas por los trabajos que se realicen en el área del banco de extracción de material pétreo.

IMPACTO AMBIENTAL GENERADO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
	las siguientes: - Al momento de transportar el material del banco de extracción se tendrá el cuidado para maniobrar la maquinaria, esto con respecto a las especies de fauna que se observen transitando por el lugar, se logrará desplazarlas a lugares apartados del proyecto donde no se encuentren en peligro de afectación. - El promovente deberá establecer límites de velocidad de circulación vehicular dentro y fuera del predio, sobre todo de vehículos de carga y nombrará a un encargado que tendrá que supervisar que cada una de las medidas de mitigación mencionadas se lleve a cabo.	
Incidentes de especies de flora y fauna con los trabajadores durante sus funciones laborales.	Se vigilará que los trabajadores no molesten, dañen o perturben a la flora y fauna silvestre. Además, quedará prohibido a todo el personal portar artefactos que sean utilizados para dañar, cazar, capturar, perseguir, coleccionar, traficar flora y fauna. Se les informará a los trabajadores sobre el cuidado y protección de las especies de flora y fauna que se encuentren en los alrededores del proyecto y queda rotundamente prohibido el maltrato a dichas especies. Se dará seguimiento puntual al programa de supervisión y el reglamento interno. Motivo a lo anterior se impartirán reuniones	Con base a la fauna, está por los motivos de movimiento y ruido de la maquinaria tienden a desplazarse a zonas más tranquilas, en dado caso que se logren observar dentro de la zona al momento de los trabajos se aplicaran las medidas antes mencionadas

IMPACTO AMBIENTAL GENERADO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
	con el personal que labora en el proyecto para tratar los puntos que se llevarán a cabo dentro del desarrollo del proyecto.	
PAISAJE		
Introducción de elementos ajenos al paisaje natural. (maquinaria)	No se construirá infraestructura en el sitio de la extracción de material, la maquinaria y los vehículos solo estarán en el área de extracción y de acuerdo a horarios establecidos. Implementación de acciones encaminadas a reducir la generación de polvos y partículas. Se mantendrán en buen estado vehículos y maquinaria para disminuir las emisiones y el impacto visual. Adecuado manejo y disposición de residuos domésticos generados por los trabajadores. Limpieza de los bancos cada temporada de lluvias por los residuos arrastrados por el río.	La maquinaria y los vehículos de transportes, permanecerá, solo durante la extracción del material, quedando estrictamente prohibido el dejar en el banco de material pétreo la maquinaria, una vez finalizado los horarios de trabajo, la maquinaria deberá ser retirada de los bancos de material.
SOCIOECONOMICO		
El impacto por la generación de empleos temporales o permanentes.	Con las actividades de extracción de material los beneficios serán de manera local por la venta de material a las casas de materiales. Se tendrán fuentes de empleo temporal y un ingreso que beneficiara a los trabajadores y por consecuente las diferentes familias.	Se tendrán fuentes de empleo temporal y un ingreso que beneficiara a los trabajadores y por consecuente las diferentes familias.

VI.2. Impactos residuales.

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. De acuerdo a la breve explicación anterior, el impacto residual derivado del proyecto es el siguiente:

Tabla 43. Impactos residuales del proyecto.

EN LA ACTIVIDAD	DURANTE LA VIDA ÚTIL	DESPUÉS DE LA VIDA ÚTIL
- Impacto en la atmosfera, por el acarreo del material pétreo, los camiones de carga estarán generando emisión de gases de combustión y partículas de polvo. - Impacto visual, ya que habrá un constante movimiento de maquinaria del banco de material a su destino final. - Impacto acústico, debido al ruido que producirá la maquinaria y por la realización de las actividades de extracción de material en el río.	- Emisión de gases de combustión, por los camiones de carga durante el transporte de material del banco de extracción a su destino final. - Impacto visual, por el constante paso de la maquinaria - Impacto acústico, en la realización de las actividades de transporte.	Impacto visual, las cavidades de las áreas en donde se extrajo el material pétreo se volverán a rellenar por el arrastre de tierra en la temporada de lluvias, y se manejarán siguiendo las recomendaciones de la CONAGUA de la SEMARNAT.

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

VII.1 Pronósticos del escenario.

Los pronósticos del escenario permiten crear imágenes de la evolución de las presiones sobre el ambiente a lo largo del tiempo con el fin de evaluar el posible impacto a largo plazo de las decisiones que se tomen de determinado proyecto. La formulación de dichos escenarios se hace con base en las tendencias históricas presentes en la zona de estudio, considerando por un lado que en el futuro continuarán vigentes las tendencias históricas presentes en la actualidad, y por otro que existen modificaciones que pueden alterar dicho comportamiento.

Un escenario se define como "un conjunto formado por la descripción de una situación futura y de la trayectoria de eventos que permiten pasar de la situación origen a la situación futura" (J. C. Bluet y J. Zemor, 1970), considerando que este conjunto de eventos tiene que presentar una cierta coherencia. De esta manera se logra establecer cada una de las estrategias.

Clásicamente se distinguen tres tipos de escenarios:

- a) Los escenarios posibles, es decir, todo lo que se puede imaginar;
- b) Los escenarios realizables, es decir, todo lo que es posible tomando en cuenta las restricciones y,
- c) Los escenarios deseables que se encuentran en alguna parte dentro de lo posible pero no son todos necesariamente realizables.

Los objetivos del método de los escenarios son los siguientes:

Descubrir cuáles son los puntos de estudio prioritarios (variables clave), vinculando, a través de un análisis explicativo global lo más exhaustivo posible, las variables que caracterizan el sistema estudiando cada lugar.

- Determinar, principalmente a partir de las variables claves los actores fundamentales, sus estrategias los medios que se disponen para realizar los proyectos.
- Describir, en forma los escenarios la evolución del sistema estudiado tomando en consideración las evoluciones más probables de las variables claves y a partir de juegos hipótesis sobre el comportamiento de los actores.

De manera más general el desarrollo de proyectos suele implicar la presencia de impactos al medio ambiente; esto va depender de diversas circunstancias entre las cuales se puede mencionar las características geográficas, bióticas y físicas del área, así como el grado de sustentabilidad del proyecto que va depender de la implementación de las medidas necesarias de prevención y mitigación de impactos ambientales en la etapa de operación del proyecto.

Los escenarios posibles que se plantean en el desarrollo del proyecto son:

1. Que el proyecto no se realice
2. Que el proyecto se realice con un inadecuado seguimiento e implementaciones de las medidas y de mitigación propuestas en la manifestación de impacto ambiental.
3. Que el proyecto se realice con la implementación de las medidas propuestas en la presente manifestación.

Escenario 1: El proyecto no se realiza.

El cauce del río aumentaría su grado de azolvamiento, originando que el mismo comience a cambiar su cauce y llegará ocasionar un desborde en la temporada de lluvias, ocasionando inundaciones y daños en los terrenos colindantes destinados a las prácticas agrícolas y pecuarias, asimismo habrá afectaciones a localidades vecinas.

Con respecto al medio socioeconómico, los prestadores de servicios y casas materialistas no percibirán los ingresos que se pudieran generar por la realización de la actividad, así como la venta de materiales para la construcción los empleos asociados a este proyecto, aunque con los empleados que se espera contratar, el efecto benéfico será a nivel de individuos más que a nivel municipal o local.

Escenario 2: El proyecto se realiza sin un adecuado seguimiento e implementaciones de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en la presente manifestación.

En el caso que el proyecto se ejecutará, sin medidas preventivas, de mitigación y compensación, así como no acatar las recomendaciones planteada por parte de la CONAGUA y de la SEMARNAT, traería consigo un impacto que modificaría el cauce del río y relieve; la afectaciones a los diversos factores bióticos y abióticos provocarían un daño ambiental reversible, por el mal manejo y disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos, la contaminación del agua por derrame de aceites, grasas provocarían la muerte de especies acuáticas, y como consecuencia el agua ya no podría ser utilizada para riego de cultivos o abastecimiento del ganado; en el caso de emisiones contaminantes la calidad del aire en la zona se modificaría repercutiendo en la salud de las personas que habitan aledaños al área.

Escenario 3: El proyecto se realiza con la implementación de las medidas propuestas en la presente manifestación.

Se realiza el proyecto cumpliendo con cada una de las medidas de prevención y mitigación propuestas en la manifestación de impacto ambiental, los impactos que se tendrán principalmente en la operación del mismo son adversos moderadamente significativos en los factores atmosfera y paisaje, pero estos impactos son mitigables o su rehabilitación es rápida.

Acatando las recomendaciones citadas por la SEMARNAT y la CONAGUA no se modificarán las condiciones del cauce del río por la realización de las actividades de extracción del

material pétreo; asimismo los impactos generados serán nulos. A continuación, se describe la situación de los componentes ambientales implementando las medidas de mitigación y prevención propuestas en el presente estudio.

Agua. El cauce del río en ningún momento sufrirá algún tipo de modificación, tomando en cuenta que la extracción de material se realizara sobre los playones del río lo que generara alteración del relieve en el cuerpo del agua que será benéfico moderadamente significativo esto de manera temporal solo cuando se realicen las actividades de extracción de material, debido a que se eliminará parte del material sedimentable que ha ido acumulándose sobre el lecho del río y que ocasiona desbordamientos durante la época de lluvias, asimismo este material será sustituido en la siguiente temporada de lluvias que es cuando arrastra cantidades considerables de material y es asentado en el cauce del río, dejando de manera natural

Suelo. Con respecto a la estructura del suelo presentara impactos adversos no significativos normalmente mitigables sobre la composición del suelo en este aspecto se tiene contemplado la realización de un buen manejo de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos.

En el caso de los sólidos estos serán separados y colocados en contenedores, los cuales presenten un valor económico, estos serán llevados a centros de acopio y el resto por el H. Ayuntamiento para su destino final, con los residuos peligrosos que se generen por algún derrame accidental de la maquinaria se deberá limpiar y enviarlo al almacén temporal de residuos peligrosos, esto solo en caso de algún accidente ya que el mantenimiento se realizará fuera del proyecto.

Atmosfera. Con respecto a la calidad del aire y su visibilidad presentará impactos adversos moderadamente significativos esto por el transporte de la maquinaria, extracción del banco de material, llenado de camiones y transporte, algunos de carácter temporal como el caso de la calidad del aire, factor que será afectado por la operación de la maquinaria, que generará emisiones de gases de combustión, partículas y polvo, además del ruido producido por su operación. Para mitigar estos impactos se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria, para estar dentro de los niveles de la NOM-081-SEMARNAT-1994. El material extraído será transportado semihúmedo y cuando este seco se le colocará una lona para mitigar la dispersión de partículas de polvo.

Flora y Fauna. Dentro de estos puntos del proyecto se generarán impactos adversos no significativos sobre la flora y fauna del lugar, esto por las actividades del transporte de maquinaria y vehículo, mano de obra, llenado de camiones y transporte de material, la flora se encuentra en las partes colindantes al proyecto, no se encontraron especies que se contemplen dentro del listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Además, se colocarán letreros alusivos a su protección y conservación de las mismas.

Paisaje. El llevar a cabo las actividades de extracción y transporte de materiales con la maquinaria y camiones se generarán impactos adversos moderadamente significativos, por el movimiento que se tendrá del material, con respecto a lo visual, claro esto será temporal.

Social y Económico. El proyecto contempla la generación de empleos temporales-permanentes una vez que entre en operación la extracción del material pétreo, el cual a su vez permitirá que diferentes casas materialistas de la región se vean beneficiadas al poder contar con estos materiales útiles para la construcción próximos a sus centros de distribución. Cabe mencionar que debido a que este tipo de proyectos la contratación del personal no requiere de una capacitación extensiva. El proyecto contribuirá a satisfacer la creciente demanda generada por la industria de la construcción, lo que favorecerá al mejoramiento de los precios al existir una mayor competencia en el mercado, contribuirá a la disponibilidad de materiales de construcción. Para concluir, se considera que los efectos benéficos significativos son buenos para la zona, a pesar de ser un proyecto de pequeña escala.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental.

El programa de vigilancia ambiental tiene como objetivo general garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación citadas en la Manifestación de Impacto Ambiental, incluye la supervisión de las actividades y obra de mitigación, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación, estableciendo los procedimientos para hacer las correcciones y ajustes necesarios.

Para que sea efectivo se tiene que realizar un levantamiento de información periódica, la cual dependerá de la variable que se esté controlando, posteriormente se deberá realizar la interpretación de la información para determinar el grado de cumplimiento y tomar consideraciones al respecto.

Los sistemas ambientales tienen variaciones de diversa amplitud y frecuencia, pudiendo darse el caso de que la ausencia de desviaciones sea producto de cambios importantes. El programa de vigilancia ambiental está condicionado por los impactos que se van a producir, siendo posible fijar un programa que abarque todas y cada una de las etapas del proyecto. Este programa es por tanto específico para este proyecto y su alcance depende de la magnitud de los impactos que se produzcan.

VII.2.1. Objetivos.

- Verificar la correcta ejecución de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular.
- Realizar el seguimiento adecuado de los impactos identificados por cada componente ambiental en las diferentes etapas del proyecto.

- Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos, a fin de evitar algún deterioro y/o contaminación ambiental.
- Efectuar supervisiones frecuentemente desde el inicio de operaciones del banco de material hasta concluir con su vida útil, informando a las instancias correspondientes.
- Dar cumplimiento a todas y cada una de las condicionantes establecidas en la Autorización en materia de Impacto Ambiental para la ejecución del proyecto; asimismo desarrollar y ejecutar en tiempo y forma los programas citados en dicho resolutivo.

VII.2.2. Forma de llevar a cabo las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados.

Para el cumplimiento de los objetivos antes citados, el promovente del proyecto deberá contar con el personal técnico y operativo responsable de la ejecución, supervisión y control de las acciones en las diferentes etapas del proyecto (preparación del sitio, operación, mantenimiento y abandono del sitio), quien efectuara visitas "in situ" mediante recorridos en toda el área del proyecto, aplicando una hoja de chequeo en base a las medidas de mitigación recomendadas en el estudio para cada etapa a fin de verificar su existencia y cumplimiento (Ver Tabla 40), la tarea fundamental del personal técnico (supervisor ambiental) consiste en:

- Conocer el contenido de la Manifestación de Impacto Ambiental y verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas para el desarrollo del proyecto, así como las establecidas en la Autorización de Impacto Ambiental emitida por la SEMARNAT.
- Supervisar y controlar las condiciones de ejecución del proyecto, almacenamiento adecuado de materiales y residuos generados.
- Identificar e informar sobre las posibles variaciones ambientales del proyecto, por fenómenos no contemplados en el mismo.
- Contar con un Libro o Bitácora al inicio de cada jornada laboral y registrar todos los incidentes que se produzcan durante la jornada laboral, la cual deberá ser firmada por el supervisor ambiental y el responsable del proyecto.

Dado el tipo del proyecto a desarrollar y las medidas recomendadas, se propone que se realice 1 visita por semana durante la etapa de preparación del sitio, posteriormente 2 visitas semanales durante la operación del mismo, a fin de dar seguimiento y cumplimiento a las medidas de mitigación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental.

A fin de cumplir con el segundo objetivo, la hoja de chequeo deberá contener los componentes ambientales cuyos impactos hayan sido evaluados en el estudio a fin de

identificar si efectivamente se están dando y en su caso, si su comportamiento se ajusta al pronóstico realizado.

En caso contrario, deberá registrarse la desviación encontrada tanto en la existencia del impacto como en su comportamiento a fin de que el supervisor ambiental proponga durante las visitas, las medidas de mitigación procedentes, cumpliendo así con el tercer objetivo.

Tabla 44. Check-list aplicable a los trabajos de supervisión ambiental de acuerdo al programa de vigilancia ambiental.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
1. ¿Cuenta con Autorización vigente en materia de Impacto Ambiental para la ejecución del proyecto?				
2. ¿Cuenta con la concesión otorgada por la CONAGUA para la ejecución del proyecto?				
3. ¿Presenta bitácora para el registro de incidentes y eventualidades del proyecto?				
4. ¿Presenta bitácora de control para el material extraído?				
5. ¿Los polígonos autorizados para aprovechamiento se encuentran delimitados?				
6. ¿Los trabajos de extracción cumplen con las recomendaciones establecidas en la autorización?				
7. ¿Existen oquedades que obstruyan los escurrimientos pluviales o la velocidad del cauce?				
8. ¿Existe una franja de terreno de 2.5 m como mínimo en cada margen para proteger la zona federal?				
9. ¿La extracción del material se realiza en toda la margen del río?				
10. ¿La profundidad de extracción es la autorizada por la CONAGUA?				
11. ¿Dado que la explotación será intermitente existen las medidas precautorias necesarias posteriores a la extracción del material para evitar el deterioro ambiental y evitar accidentes de la fauna silvestre y domestica?				
12. ¿Existe material pétreo				

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
acumulado en la margen del río?				
13. ¿Existe la presencia de maquinaria sobre el cauce del río?				
14. ¿Cuentan con señalamientos informativos y restrictivos en relación a la ejecución del proyecto?				
15. ¿Cuentan con letreros referentes al cuidado y preservación de la flora y fauna presente en la zona?				
16. ¿Los letreros se encuentren en buen estado y en lugares visibles?				
17. ¿La entrada al sitio del proyecto se encuentra restringida a la población?				
18. ¿Cuentan con un área de almacenamiento temporal del material extraído?				
19. ¿Se encuentra delimitado en su totalidad?				
20. ¿Presenta los señalamientos respectivos?				
21. ¿Realizan algún proceso del material en el área?				
22. ¿El proyecto cuenta con sanitarios portátiles o letrinas ecológicas?				
23. ¿Los sanitarios portátiles son utilizados por los trabajadores?				
24. ¿Los sanitarios reciben mantenimiento periódico?				
25. ¿Presenta señalamientos de reducción de velocidad dirigidos a los operadores de los camiones de volteo?				
26. ¿Los trabajadores son capacitados para el manejo de los residuos sólidos urbanos (RSU) y residuos de manejo especial (RME)?				
27. ¿Dentro del predio se encuentran instalados contenedores para el depósito de los residuos sólidos urbanos (RSU) generados?				
28. ¿Los contenedores se encuentran en buen estado y rotulados por el tipo de residuo?				

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
29. ¿Existe la separación de los residuos valorizables?				
30. ¿Cuentan con contenedores herméticos para el acopio de residuos peligrosos (RP)?				
31. ¿Existe dentro del predio un área específica para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos?				
32. ¿Presenta rotulo de identificación del área?				
33. ¿La disposición de los residuos (sólidos, líquidos y residuos peligrosos), se realiza de forma adecuada?				
34. ¿Los vehículos circulan con lonas durante el traslado del material?				
35. ¿Se encuentran estacionados vehículos de carga o maquinaria sobre la carretera o en calles aledañas al sitio del proyecto?				
36. ¿Los camiones y maquinarias presentan fugas de aceite lubricante o combustibles por fallas mecánicas?				
37. ¿Los vehículos rebasan los límites máximos permisibles de emisión de ruido?				
38. ¿Efectúan el mantenimiento oportuno de maquinarias y equipos para disminuir emisiones a la atmósfera?				
39. ¿Presentan un calendario de mantenimiento de los equipos y maquinarias que operaran en el proyecto?				
40. ¿Los choferes de los volteos toman las medidas necesarias durante el llenado de los camiones y al momento de maniobrar cerca el cauce?				
41. ¿Los vehículos transitan a velocidades moderadas?				
42. ¿Se efectúan trabajos de mantenimiento a maquinarias y				

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
vehículos dentro del predio?				
43. ¿La maquinaria y vehículos son abastecidos de combustible dentro del predio?				
44. ¿Los motores de los vehículos se encuentran apagados cuando están sin operación?				
45. ¿Los trabajadores cuentan con equipo de protección personal?				
46. ¿Cuentan con almacenamiento de combustible dentro del área?				
47. ¿Se detectó suelo impregnado por aceites lubricantes gastados, combustibles u otras sustancias químicas en el sitio del proyecto y en sus colindancias?				
48. ¿Los niveles de ruido cumplen con lo establecido en la NOM-081-SEMARNAT-1994?				

Las medidas de mitigación incluidas en el proyecto, se llevará a cabo de manera permanente hasta que concluyan los trabajos de extracción del material pétreo o caso contrario durante la vigencia de la concesión; en la siguiente tabla se presenta un cronograma de actividades ejecutable de manera anual.

Tabla 45. Período de ejecución de las medidas de mitigación.

ACTIVIDADES	PERIODO DE EJECUCIÓN											
	(MESES)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Aplicación de medidas de mitigación y prevención durante la etapa de preparación del sitio.								EL BANCO PRESENTARÁ MENOR VOLUMEN DE APROVECHAMIENTO.				
Aplicación de medidas de mitigación y prevención durante la etapa de operación y mantenimiento												
Aplicación de medidas de mitigación y prevención durante la etapa de abandono del sitio.												

La ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental, permitirá desarrollar los siguientes documentos:

- **Informes mensuales de las visitas:** Se recomienda elaborar un informe mensual de acuerdo a las visitas efectuadas al proyecto, donde se detallen las características y

datos generales, zonas inspeccionadas, riesgos y/o percances durante la operación del proyecto, medidas y acciones propuestas para minimizar o eliminar el impacto, el cumplimiento de las medidas contempladas en el presente programa y de la autorización en materia de Impacto ambiental, incluir recomendaciones, conclusiones y firma de la persona que elabora el informe; anexando una memoria fotográfica descriptiva del cumplimiento de cada medida de mitigación.

- **Informe de riesgo:** Se emitirá cuando exista alguna afectación no prevista o cualquier aspecto que produzca algún riesgo tanto a los trabajadores como el área donde se establece el proyecto.
- **Informes Anuales:** Son aquellos informes que serán enviados a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) donde se demuestre el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental, de igual manera se informará del cumplimiento de cada una de las recomendaciones establecidas en la autorización dictadas por la autoridad competente en la materia.

Para implementar el programa de vigilancia ambiental y dar seguimiento a las medidas de prevención y mitigación propuestas en el presente estudio de impacto ambiental, así como las citadas en el resolutivo correspondiente otorgado por la SEMARNAT, los gastos se desglosan a continuación:

Tabla 46. Costos derivados de la implementación del programa de vigilancia ambiental.

REQUERIMIENTOS	GASTO MENSUAL EN PESOS (\$)	GASTO ANUAL EN PESOS (\$)
Aplicación de medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales propuestos en la MIA.	12,000.00	144,000.00
Supervisión ambiental y cumplimiento a condicionantes de la autorización en materia de impacto ambiental, Elaboración de planes y/o programas, integración de informes, y entrega ante la SEMARNAT.	15,000.00	180,000.00
Total	27,000.00	324,000.00

VII.3. Conclusiones.

Derivado del análisis de la información contenida en la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Sector Hidráulico, de este proyecto, se concluye lo siguiente:

- Se da cumplimiento a lo establecido en el Artículo 28 Fracción X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el Artículo 5, Inciso R, Fracción II de su Reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental, Normas Oficiales Mexicanas y ordenamientos legales aplicables en la materia.
- El impacto global adverso del proyecto es bajo por ubicarse en el lecho del río, donde la vegetación existente no será afectada, la fauna silvestre es solo transitoria y las especies de las áreas aledañas al río ya fueron afectadas con antelación y en la cual la gran parte de los terrenos adyacentes están dedicados a la agricultura de riego y ganadería a gran escala.
- Con respecto al paisaje se verá afectado visualmente por las actividades de extracción y transporte de materiales por medio de maquinaria y camiones donde estos generarán impactos adversos moderadamente significativos, por el movimiento que se tendrá del material, aclarando que esto solo será temporal mientras el proyecto esté en operación.
- El aprovechamiento de material pétreo en el río Tehuantepec, permitirá contribuir al desazolve, debido al gran acumulamiento de dicho recurso, asimismo, la corriente hidrológica mantendrá su cauce libre, previniendo inundaciones en terrenos aledaños. En cuanto al aprovechamiento de materiales del fondo del río, los efectos serán mitigados de forma natural, pues la dinámica de la corriente rellena constantemente las áreas de extracción.
- El sitio del proyecto no se localiza dentro de Áreas Naturales Protegidas con decreto federal o estatal, Regiones Hidrológicas Prioritarias; Región Terrestre Prioritaria; sin embargo, incide en el Áreas de Importancia para la conservación de aves denominada Istmo de Tehuantepec-Mar Muerto, para ello se aplicarán las medidas de mitigación y prevención propuestas en el presente estudio de manera puntual hasta el término de la vida útil del proyecto.
- El proyecto es congruente con las estrategias y líneas de acción de los instrumentos de planeación nacionales, estatales y regionales, dado que forma parte de las actividades para elevar la productividad de la economía de la región con el uso sustentable y racional de los recursos existentes.
- Las actividades de aprovechamiento del material pétreo se realizarán de acuerdo a los criterios que establezca la autorización en materia de Impacto Ambiental emitida por la SEMARNAT y de las recomendaciones citadas por la CONAGUA.

De acuerdo a la evaluación de los impactos ambientales generados por el desarrollo del proyecto, se consideran poco significativos, concluyendo que el proyecto es TÉCNICA Y AMBIENTALMENTE VIABLE para ejecutarse, dado que, a través de la aplicación de las

medidas de prevención, mitigación y/o compensación, se evitará la generación de desequilibrios ecológicos o alteraciones a la integridad funcional de los ecosistemas que pudieran verse afectados por el desarrollo del proyecto.

Las repercusiones de las actividades de preparación del sitio y de la extracción de los materiales pétreos (arena y grava), son mitigables con las medidas propuestas en el presente estudio y además quedan compensados por los beneficios tanto económicos como de servicios que generará su puesta en marcha, además una vez finalizada la vida útil del banco, se promoverá un programa de restauración del área afectada.

CAPITULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

VIII.1. Formatos definitivos.

VIII.1.1. Planos definitivos.

- Planos del Proyecto.- Se presenta en anexo "G".

VIII.1.2. Fotografías.

- Memoria Fotográfica.- Se presenta en anexo "B".

VIII. 2. Otros anexos.

- Documentación Legal.- Se presenta en Anexo "A".
- Matrices de evaluación.- Se presenta en anexo "C".
- Cartografía. Se presenta en anexo "D".
- Estudio Hidrológico.- Se presenta en anexo "E".
- Estudio Hidráulico.- Se presenta en anexo "F".

VIII.3. Glosario de términos.

Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Áreas naturales protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley.

Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.

Biodiversidad: La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos

ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Biotecnología: Toda aplicación tecnológica que utilice recursos biológicos, organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos.

Capacidad de Carga: Estimación de la tolerancia de un ecosistema al uso de sus componentes, tal que no rebase su capacidad de recuperación en el corto plazo sin la aplicación de medidas de restauración o recuperación para restablecer el equilibrio ecológico.

Cauce de una corriente: El canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse. Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento; en los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, cuando el escurrimiento se concentre hacia una depresión topográfica y éste forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. Para fines de aplicación de la presente Ley, la magnitud de dicha cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad.

Comisión Nacional del Agua: Órgano Administrativo Desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con funciones de Derecho Público en materia de gestión de las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes, con autonomía técnica, ejecutiva, administrativa, presupuestal y de gestión, para la consecución de su objeto, la realización de sus funciones y la emisión de los actos de autoridad que conforme a esta Ley corresponde tanto a ésta como a los órganos de autoridad a que la misma se refiere.

Concesión: Título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, y de sus bienes públicos inherentes, a las personas físicas o morales de carácter público y privado, excepto los títulos de asignación.

Cambio climático: Cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempos comparables.

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

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

Control: Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este ordenamiento.

Criterios ecológicos: Los lineamientos obligatorios contenidos en la presente Ley, para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental.

Delimitación de cauce y zona federal: Trabajos y estudios topográficos, batimétricos, fotogramétricos, hidrológicos e hidráulicos, necesarios para la determinación de los límites del cauce y la zona federal.

Desarrollo Sustentable: El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

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

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

Educación Ambiental: Proceso de formación dirigido a toda la sociedad, tanto en el ámbito escolar como en el ámbito extraescolar, para facilitar la percepción integrada del ambiente a fin de lograr conductas más racionales a favor del desarrollo social y del ambiente. La educación ambiental comprende la asimilación de conocimientos, la formación de valores, el desarrollo de competencias y conductas con el propósito de garantizar la preservación de la vida.

Equilibrio ecológico: La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Elemento natural: Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre.

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

Emisión: Liberación al ambiente de toda sustancia, en cualquiera de sus estados físicos, o cualquier tipo de energía, proveniente de una fuente.

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

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

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

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

Materiales Pétreos: Materiales tales como arena, grava, piedra y/o cualquier otro tipo de material utilizado en la construcción, que sea extraído de un vaso, cauce o de cualesquiera otros bienes nacionales.

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

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

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

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

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Restauración: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

Región hidrológica: Área territorial conformada en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos, cuya finalidad es el agrupamiento y sistematización de la información, análisis, diagnósticos, programas y acciones en relación con la ocurrencia del agua en cantidad y calidad, así como su explotación, uso o aprovechamiento. Normalmente una región hidrológica está integrada por una o varias cuencas hidrológicas. Por tanto, los límites de la región hidrológica son en general distintos en relación con la división política por estados, Distrito Federal y municipios.

Ribera o Zona Federal: Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad.

Río: Corriente de agua natural, perenne o intermitente, que desemboca a otras corrientes, o a un embalse natural o artificial, o al mar.

BIBLIOGRAFÍA.

- Anuario Estadístico del Estado de Oaxaca, INEGI.
- Atlas de Riesgos del Estado de Oaxaca, Protección Civil.
- Carta de Clima, México, 1:1,000,000, INEGI
- Carta Edafológica 1:250,000, Oaxaca.
- Carta Geológica 1:250,000, Oaxaca
- Carta Hidrológica Subterránea, 1:250,000, Oaxaca
- Carta Hidrológica Superficial, 1:250,000, Oaxaca
- Carta de Uso de Suelo y Vegetación, 1:250,000, Oaxaca
- Cartografía 1:700,000, Sistema de Información Geográfica Estatal (SIGE), Oaxaca, INEGI.
- Comisión Nacional Forestal. www.conafor.gob.mx
- Consejo Nacional de Población. www.conapo.gob.mx
- Dirección General de Población de Oaxaca. www.oaxaca.gob.mx/digepo
- Enciclopedia de los Municipios de México, INEGI.
- Espinoza, Guillermo, 2001. Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental, Centro de Estudios para el Desarrollo de Chile.
- Gobierno del Estado de Oaxaca. www.oaxaca.gob.mx
- Indicadores del XII Censo General de Población y Vivienda, 2010. Principales resultados por localidad Estados Unidos Mexicanos, XII Censo General de Población y Vivienda, INEGI, 2010.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. www.inegi.gob.mx
- Instituto de Biología UNAM, Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza, WWF, Biodiversidad de Oaxaca, 1ra edición, Redacta S.A de C.V., 2004.
- Instituto Nacional de Ecología. www.inec.gob.mx
- Ley del Equilibrio Ecológico del Estado de Oaxaca. Periódico Oficial del Estado de Oaxaca. 2008.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. 2013.
- Leyenda de Suelos FAO-UNESCO 1968, modificada por DETENAL en 1970.
- NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.
- NOM - 059 - SEMARNAT -2001, Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo.

-
- NOM - 081 - SEMARNAT - 1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
 - NOM-114-SEMARNAT-1998. Que establece las especificaciones de protección ambiental para la planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de líneas de transmisión y de subtransmisión eléctrica que se pretendan ubicar en áreas urbanas, suburbanas, rurales, agropecuarias, industriales, de equipamiento urbano o de servicios y turísticas.
 - Reglamento a la LGEEPA en materia de evaluación de impacto ambiental. Diario Oficial. 2012.
 - Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Diario Oficial de la Federación. 2006.
 - Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. www.semarnat.gob.mx
 - Servicio Sismológico Nacional. www.ssn.unam.mx
 - Sistema de Información Geográfica Estatal (SIGE), INEGI.



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-0187/02/25

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

La información correspondiente al domicilio, Registro Federal de Contribuyentes, correo electrónico y teléfono en las páginas 9 y 10.

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_10_2025_SIPOT_1T_2025_ART69 en la sesión concertada el 22 de abril del 2025.

Disponible para su consulta en:
http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2025/SIPOT/ACTA_10_2025_SIPOT_1T_2025_ART69.pdf