

Unidad administrativa que clasifica: Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Nayarit.

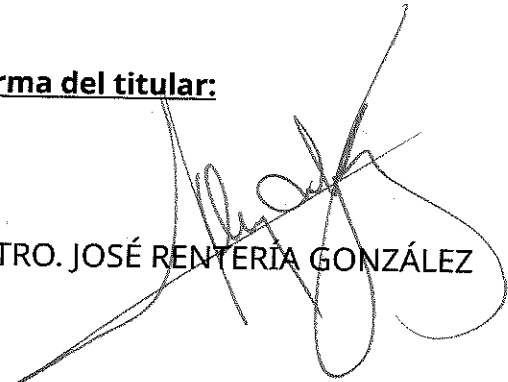
Identificación del documento: Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular Mod. A: No incluye actividad altamente riesgosa.

Partes o secciones clasificadas: Páginas 6 y 7

Fundamento legal y razones: Se clasifican datos de personas físicas identificadas o identificables, con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP, consistentes en: Cédula profesional, CURP, Correo electrónico particular, Domicilio particular de contacto o para recibir notificaciones y que es diferente a dónde se realiza la actividad, Teléfono particular.

Firma del titular:

MTRO. JOSÉ RENTERÍA GONZÁLEZ



Fecha, número de resolución e hipervínculo al acta del Comité dónde se aprobó la versión pública:

Resolución ACTA_10_2025_SIPOT_1T_2025_ART69, 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



CAPÍTULO 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

Banco de Extracción de Materiales Pétreos “El Tamarindo”, en el Municipio de Rosamorada, en el Estado de Nayarit.

I.1.2. Estudio de riesgo y modalidad

El proyecto NO contempla la utilización o el aprovechamiento de materiales ni procesos que requieran de sustancias químicas listadas dentro del primer y segundo listado de actividades altamente riesgosas y por ende no se requiere de un Estudio de Riesgo Ambiental. Por lo que el Presente estudio es una Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular.

I.1.3. Ubicación del Proyecto.

El sitio de extracción se ubica en una sección del Río San Pedro, Aproximadamente a 100 metros lineales al oeste de la localidad de El Tamarindo, en el municipio de Rosamorada, en el Estado de Nayarit.

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
1	2	S 25°13'03.843" E	17.585	1	2,428,520.312	475,491.854
2	3	S 25°41'57.722" E	20.001	2	2,428,504.403	475,499.446
3	4	S 23°23'28.538" E	20.010	3	2,428,466.381	475,508.119
4	5	S 21°04'28.256" E	20.052	4	2,428,468.015	475,516.063
5	6	S 22°52'58.022" E	20.215	5	2,428,449.304	475,523.274
6	7	S 21°05'05.355" E	20.041	6	2,428,430.680	475,531.134
7	8	S 22°48'35.125" E	19.989	7	2,428,411.981	475,538.344
8	9	S 26°59'55.038" E	20.028	8	2,428,393.546	475,545.097
9	10	S 26°45'03.526" E	20.012	9	2,428,375.701	475,555.189
10	11	S 28°31'26.989" E	20.088	10	2,428,357.831	475,564.197
11	12	S 24°15'27.715" E	20.285	11	2,428,340.181	475,573.789
12	13	S 16°29'54.674" E	20.187	12	2,428,321.679	475,582.127
13	14	S 12°46'00.630" E	20.388	13	2,428,302.313	475,587.863
14	15	S 20°56'26.091" E	20.028	14	2,428,282.429	475,592.368
15	16	S 20°42'50.387" E	22.513	15	2,428,263.725	475,599.526
16	17	S 16°25'17.088" E	20.002	16	2,428,242.667	475,607.489
17	18	S 21°43'41.312" E	20.111	17	2,428,223.481	475,613.144
18	19	S 21°43'28.646" E	20.111	18	2,428,204.799	475,620.589
19	20	S 21°08'41.715" E	16.922	19	2,428,186.116	475,628.033
20	21	S 19°33'03.832" E	20.046	20	2,428,170.334	475,634.137
21	22	S 19°33'03.832" E	20.046	21	2,428,151.444	475,640.846
22	23	S 22°01'04.643" E	20.006	22	2,428,132.553	475,647.554
23	24	S 21°53'36.152" E	20.007	23	2,428,114.006	475,655.054
24	25	S 21°31'35.609" E	20.011	24	2,428,095.442	475,662.514
25	26	S 19°36'24.627" E	21.225	25	2,428,076.827	475,669.857
26	27	S 70°22'53.357" W	55.576	26	2,428,056.833	475,675.979
27	28	N 15°12'06.548" W	17.661	27	2,428,038.172	475,624.629
28	29	N 14°32'20.948" W	20.243	28	2,428,055.216	475,619.998
29	30	N 11°48'57.432" W	20.418	29	2,428,074.811	475,614.916
30	31	N 11°48'57.432" W	20.418	30	2,428,094.797	475,610.735
31	32	N 11°48'57.432" W	20.418	31	2,428,114.782	475,606.554
32	33	N 11°48'57.432" W	16.883	32	2,428,134.768	475,602.373
33	34	N 15°42'13.828" W	26.640	33	2,428,150.314	475,599.121
34	35	N 18°10'50.399" W	20.019	34	2,428,176.960	475,591.910
35	36	N 15°42'13.828" W	20.000	35	2,428,194.980	475,585.884
36	37	N 16°17'26.756" W	20.001	36	2,428,214.233	475,580.251
37	38	N 21°59'04.201" W	17.588	37	2,428,233.431	475,574.640
38	39	N 25°45'06.864" W	20.010	38	2,428,248.741	475,568.056
39	40	N 25°45'06.864" W	20.010	39	2,428,267.764	475,559.362
40	41	N 23°57'25.167" W	20.000	40	2,428,285.766	475,550.668
41	42	N 24°45'58.089" W	19.753	41	2,428,304.063	475,542.547
42	43	N 22°01'54.396" W	20.023	42	2,428,321.999	475,534.272
43	44	N 22°14'27.834" W	20.019	43	2,428,340.560	475,528.761
44	45	N 24°53'25.335" W	20.000	44	2,428,359.090	475,519.184
45	46	N 25°07'57.257" W	20.000	45	2,428,377.232	475,510.766
46	47	N 25°07'59.756" W	20.000	46	2,428,395.339	475,502.272
47	48	N 26°03'27.535" W	19.876	47	2,428,413.446	475,493.777
48	49	N 26°58'16.468" W	20.009	48	2,428,431.301	475,485.046
49	50	N 26°27'53.465" W	20.005	49	2,428,449.134	475,475.971
50	51	N 34°35'00.170" W	20.270	50	2,428,467.043	475,467.056
51	52	N 30°01'04.532" W	22.079	51	2,428,483.731	475,455.551
52	1	N 69°47'40.194" E	50.560	52	2,428,502.849	475,444.505
				1	2,428,520.312	475,491.854
SUPERFICIE = 2-10-32.208 HAS						

Tabla 1. Cuadro de construcción del área definida para la extracción

PLANTA
LEVANTAMIENTO GENERAL DEL PREDIO UBICADO EN EL CAUCE DEL RIO SAN PEDRO,
AGUAS ABAJO DEL PUENTE LAS PEÑAS PARA BANCO DE MATERIAL "EL TAMARINDO".

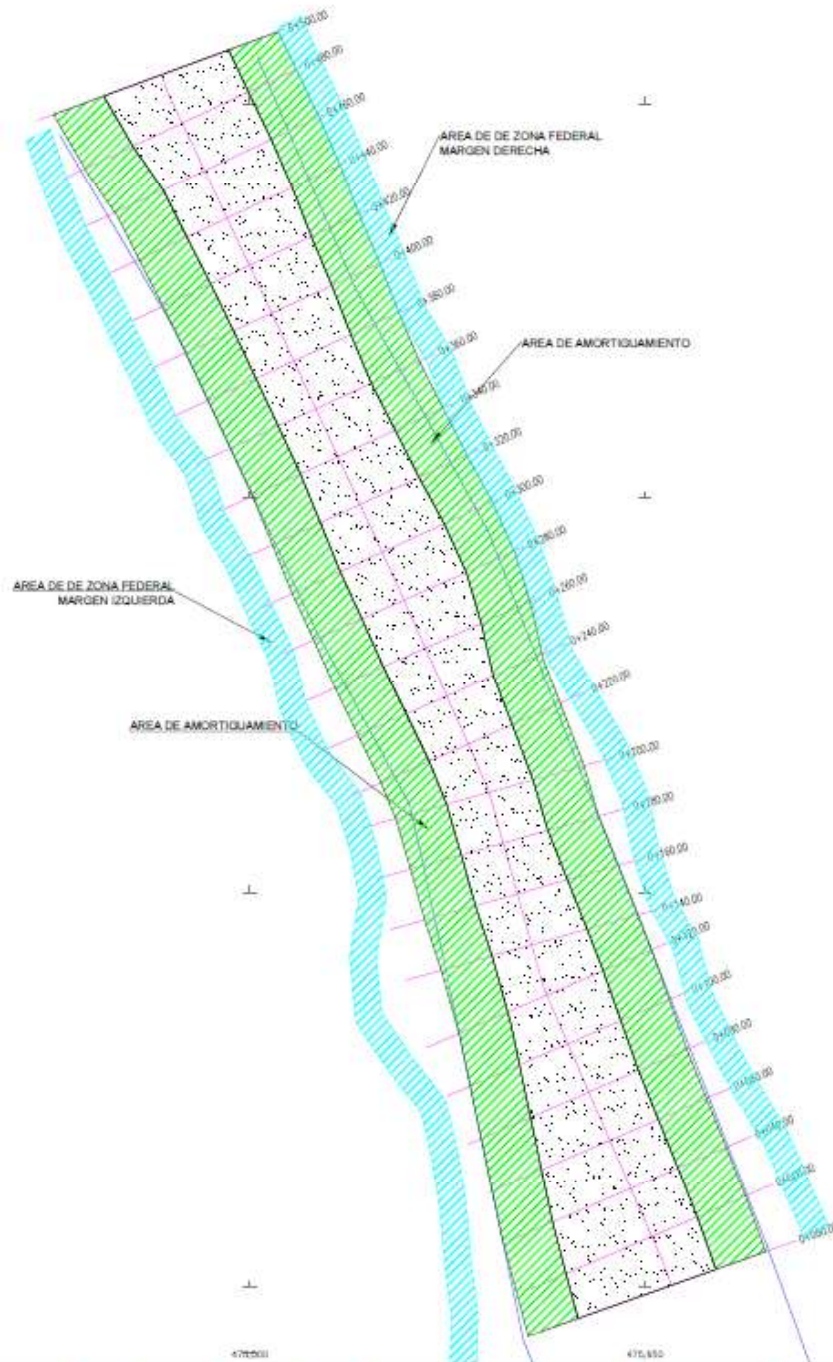


Figura 1. Ubicación geopolítica del área de extracción

De manera complementaria la sección a explotar se localiza en un pequeño polígono en las coordenadas WGS 1984 UTM que se indican en la Tabla 1, en una superficie de 21,032.20m².

En el anexo documental que forma parte del presente documento se agregan los planos correspondientes donde se pueden corroborar las coordenadas del polígono del proyecto.

I.1.4. Tiempo de vida útil del proyecto.

Se solicita un plazo de 10 años (Diez años), la cual estará en función de la recuperación y existencia de material a extraer, así como de lo que se especifique en la concesión de aprovechamiento por parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), que se tramitará una vez que se tenga la autorización en materia de impacto ambiental correspondiente.

I.1.5. Dimensiones del proyecto.

Las dimensiones del proyecto están determinadas por la delimitación de un pequeño polígono de aprovechamiento establecido en una sección de 500m a lo largo en el cauce del Río San Pedro, para la extracción del aluvión se pretende explotar una superficie total de 21,032.20m², y extraer un volumen total de 28,928.83m³, tal como se presenta en la Tabla 2.

Tabla 2. Detalles de extracción del proyecto			
Polígono	Estación	Superficie en m ²	Volumen en m ³
1	0+000 al 0+500	21,032.20	28,928.83
Totales	500m	21,032.20	28,928.83

I.1.6. Presentación de la documentación legal.

El proyecto presentado es de competencia federal en materia de evaluación de impacto ambiental, por tratarse de una obra o actividad en un cauce de un Río, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 28 primer párrafo, fracción X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y 5to inciso R) de su reglamento. Conforme la LGEEPA en el capítulo IV como uno de los Instrumentos de la Política Ambiental a la Evaluación de Impacto Ambiental, definiendo en el Artículo 28 a la evaluación de impacto ambiental como el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y

actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Es en este mismo artículo en donde se hace mención del tipo de obras o actividades que requieren de una autorización en materia de impacto ambiental, que por la descripción, características y ubicación de las actividades que integran el presente proyecto, quedando señaladas las obras relacionadas:

X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales; De acuerdo con lo señalado en el reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental, establece en el Artículo 5.

Artículo 5°. - Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental, se establece que el proyecto se vincula con los siguientes supuestos:

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y

II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que de acuerdo con la Ley 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.

La documentación legal del proyecto se integra en el anexo documental 1 y refiere:

- Copia certificada de la identificación del promovente
- RFC del promovente
- Comprobante de domicilio
- CURP del promovente

1.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.

1.2.1. Nombre o razón social.

Julio César Montes Vizcarra

CURP: [REDACTED]

En el anexo 1 se anexa copia certificada de su identificación oficial.

1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes (RFC).

[REDACTED]

1.2.3. Dirección del promovente.

[REDACTED]

1.2.4. Dirección del promovente para oír o recibir notificaciones.

[REDACTED]

1.3. RESPONSABLE Y PARTICIPANTES EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

1.3.1. Nombre o razón social.

Ing. Roberto Meza Baltazar.

1.3.2. Dirección del responsable técnico de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.

[REDACTED]

1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes.

[REDACTED]

I.3.3. Participantes en la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.

Ing. Roberto Meza Baltazar	Ing. Jorge Octavio del Hoyo Barajas
Ingeniero Industrial en Producción	Ing. Civil
RFC: [REDACTED]	RFC: [REDACTED]
CURP: [REDACTED]	CURP: [REDACTED]
CEDULA: 9026013	CÉDULA: 2359128
Tel: [REDACTED]	TEL: [REDACTED]
Email.: [REDACTED]	

I.3.4. Declaración bajo protesta de decir verdad.

El que suscribe **Ing. Roberto Meza Baltazar** declaro bajo protesta de decir verdad, que la información contenida en la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del proyecto Banco de Extracción de Materiales Pétreos “El Tamarindo”, con ubicación aproximadamente a 100 m al oeste de la localidad de El Tamarindo, en el Municipio de Rosamorada, Nayarit; en las coordenadas UTM de referencia: X=475,491.95 Y=2,428,520.31 a su leal saber y entender, es real y fidedigna, y que saben de la responsabilidad en que incurren los que declaran con falsedad ante autoridad administrativa distinta de la judicial, tal y como lo establece el Artículo 247 del Código Penal. De igual forma, y en apego al Artículo 35 Bis 1 de la Ley General del Equilibrio ecológico y Protección al Ambiente y 36 de su Reglamento declaro bajo protesta de decir verdad que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

ATENTAMENTE
RESPONSABLE TÉCNICO
DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Ing. Roberto Meza Baltazar

Se anexa al presente estudio la Carta bajo protesta de decir verdad, debidamente firmada por el responsable técnico.

II. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto.

II.1.1. Naturaleza del Proyecto.

El proyecto que se presenta en este estudio corresponde a la extracción de material pétreo de aluvión, en greña, en una sección del cauce del Río San Pedro, el cual se localiza 100 metros al oeste de la localidad de El Tamarindo, en el municipio de Rosamorada, en el Estado de Nayarit. El material pétreo, una vez extraído será transportado al sitio de almacenamiento temporal, propiedad del mismo promovente donde se acopiará y clasificará el material pétreo de acuerdo con las especificaciones requeridas para su posterior venta; el beneficio se dará particularmente para la obtención de la granulometría en el tamaño adecuado con las características de comercialización de piedra, grava y arena.

El material de aluvión a extraer está formado por acumulaciones de boleos (con un tamaño mayor a 200mm), cantos rodados (con un tamaño de entre 64 a 200mm), gravas (partículas rocosas de tamaño comprendido entre 2 y 64mm) y arenas (cuyo tamaño varía entre 0,063 y 2mm), formado durante la erosión de rocas preexistentes, volcánicas, intrusivas y sedimentarias, cuyo material detrítico no consolidado fue depositado como sedimento en los cauces de los arroyos y planicies de inundación conformado por arcilla, limo, arena y grava, este aluvión en las planicies se aprovecha para tierras de cultivo y la de los cauces de los arroyos como material para construcción. El presente proyecto propone la extracción de material azolvado dentro un tramo del cauce del Río San Pedro, mediante la extracción del material (piedras, grava y arena), sin afectar ni modificar otras superficies que pudieran poner en riesgo los ecosistemas presentes en el área.

La extracción se realizará respetando los márgenes del río, dejando intactas las zonas de amortiguamiento, como es la zona federal. No se considera que este proyecto genere cambios en el uso del suelo y en el ambiente, sin

embargo es necesario contar con la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) de manera previa a la extracción del material pétreo, así como con la Concesión para el aprovechamiento de material pétreo por parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), esta última se tramitará una vez se cuente con la correspondiente autorización en materia de impacto ambiental.

La extracción del material se pretende desarrollar de manera simple y sustentable, aprovechando el recurso natural producto de las rocas, el cual ha sido formado y arrastrado en grandes volúmenes, dependiendo de las avenidas (escorrentía) hidráulica anual generada en la cuenca del río. El método propuesto para la extracción del material será el de excavación de una zanja o trinchera utilizando maquinaria ligera como retroexcavadora y volteos para el transporte del material.

El proyecto consistirá únicamente en la extracción de los materiales de aluvión encontrados en la sección del cauce del río San Pedro, aproximadamente a 100m al oeste de la localidad de El Tamarindo, en el Municipio de Rosamorada, Nayarit; la extracción de los materiales sobre el cauce del río contempla una superficie de extracción total de 21,032.20m² en un pequeño polígono alargado.



ambientales (flora, fauna, suelo, agua, aire y paisaje), por lo que asume el compromiso de cuidar estos elementos de manera permanente.



Foto 2. Cauce del Río San Pedro que pretende ser aprovechado.

El sitio seleccionado para la extracción de material presenta aluvión expuesto en la superficie (Foto 2) por lo que no impactará a los componentes flora, fauna y suelo, al no ser necesario realizar despalme ni la remoción de vegetación por lo que no habrá afectación a refugios de fauna.

Técnicos: Las características del material y su ubicación permiten realizar las labores de extracción utilizando procedimientos y equipos comunes. Respecto a los procedimientos de extracción estos consisten en afloje, extracción, carga y acarreo. Con relación a los equipos estos serán una retroexcavadora ligera, para afloje, extracción y carga y camiones de 7 a 14 m³ de capacidad, para el acarreo.

Impacto Socioeconómico: En el componente socioeconómico, los impactos derivados de la ejecución del proyecto serán benéficos, mejorando la condición socioeconómica local, por la comercialización de materias primas para la

industria de la construcción que tendrá impacto directo sobre la derrama económica local.

Régimen de propiedad: Un factor importante, es considerar el aspecto legal del sitio, como lo es la definición del tipo de régimen de propiedad, en este caso es de jurisdicción y naturaleza federal, por lo que es ante las instancias federales correspondientes que se solicitarán los permisos y/o convenios correspondientes. Actualmente no existen conflictos de interés en el polígono donde se pretende extraer el material, ni esta concesionado, sin embargo, una vez que se obtenga la autorización en materia de impacto ambiental se tramitará la concesión correspondiente ante la CONAGUA.

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

El proyecto en estudio se ubica a 100 metros en dirección oeste de la localidad de El Tamarindo, en el municipio de Rosamorada, en el Estado de Nayarit.

II.1.3.1 Descripción de la ubicación del proyecto.

La extracción de material se pretende realizar en una sección del cauce del Río San Pedro, en la Región Hidrológica RH 11, Cuenca B Río San Pedro-Mezquital. En la tabla 3 se muestran los costos asociados a la operación del proyecto en el sitio que se pretende aprovechar.

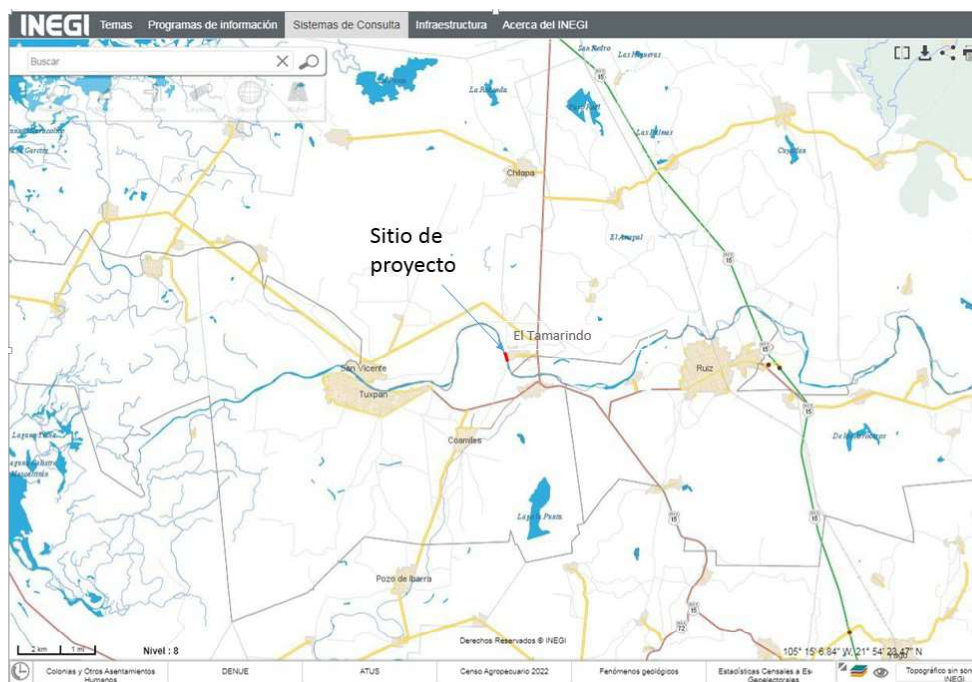


Fig. 3. Mapa de ubicación del proyecto.

En las figuras 3 y 4 se muestra la ubicación del área de extracción sobre el cauce del Río San Pedro, en el municipio de Rosamorada, en el estado de Nayarit.



Figura 4. Ubicación geográfica del área de extracción.

II.1.4. Inversión requerida.

El proyecto tendrá una inversión de aproximadamente \$1,100,000.00 (Un millón cien mil pesos 00/100 M.N.), sin considerar los preliminares como son levantamiento topográfico, manifestación de impacto ambiental, pruebas de laboratorio. Los costos para la operación del proyecto son aproximados.

Tabla 3. Inversión requerida para la extracción de material

Concepto		Costo
Camión de volteo de 14 m3		\$270,000.00
Retroexcavadora	1	\$330,000.00
Insumos		\$220,000.00
Nómina		\$280,000.00
Medidas de mitigación		
Total		\$1,100,000.00

II.1.4.1 Precisar el periodo de recuperación del capital, justificando con la memoria de cálculo respectiva.

La inversión que se vaya a realizar tanto para la preparación del terreno como durante la etapa de operación que se estima en 10 años, se recuperaría en un corto plazo, debido a que la disponibilidad del material es muy buena y será utilizada para su venta en la construcción de viviendas, elaboración de concretos, etc.

II.1.4.2 Costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

De manera aproximada se calculan los costos de inversión en materia de prevención y control de los impactos ocasionados por la operación del proyecto de aprovechamiento de materiales.

En la siguiente tabla se establecen los conceptos para el cumplimiento de las medidas de mitigación.

Tabla 4. Costos de la aplicación de medidas de mitigación

Concepto	Costo
Asesor ambiental para impartir pláticas de educación ambiental	\$25,000.00
Medidas de mitigación (sanitario portátil, contenedores, letreros, etc).	\$80,000.00
\$105,000.00	

II.1.5. Dimensiones del proyecto.

II.1.5.1 Superficie total.

Las dimensiones del proyecto corresponden a un polígono de aprovechamiento delimitado en la sección del cauce del Río San Pedro, que representa una superficie total de 21,032.20m², en donde se proyecta extraer un volumen anual de 28,928.83m³ anualmente, de material de aluvión en “greña”.



Figura 5. Polígono donde se pretenden realizar las actividades extractivas

II.1.5.3 Vías de acceso al área donde se desarrollarán las obras o actividades.

La principal vía de acceso al proyecto es la Carretera Federal 15, partiendo de la Ciudad de Tepic, Nayarit hacia Mazatlán, Sinaloa; se hace un recorrido de 71 Km hasta el cruce de Peñas-El Tamarindo, posteriormente a mano izquierda se toma la vialidad pavimentada que ingresa al poblado de El Tamarindo, 1,455 metros es el recorrido hasta entroncar con la margen del río San Pedro, donde se pretenden realizar las actividades extractivas. En la figura 6 se muestra el recorrido desde la capital del estado hasta el área del proyecto.

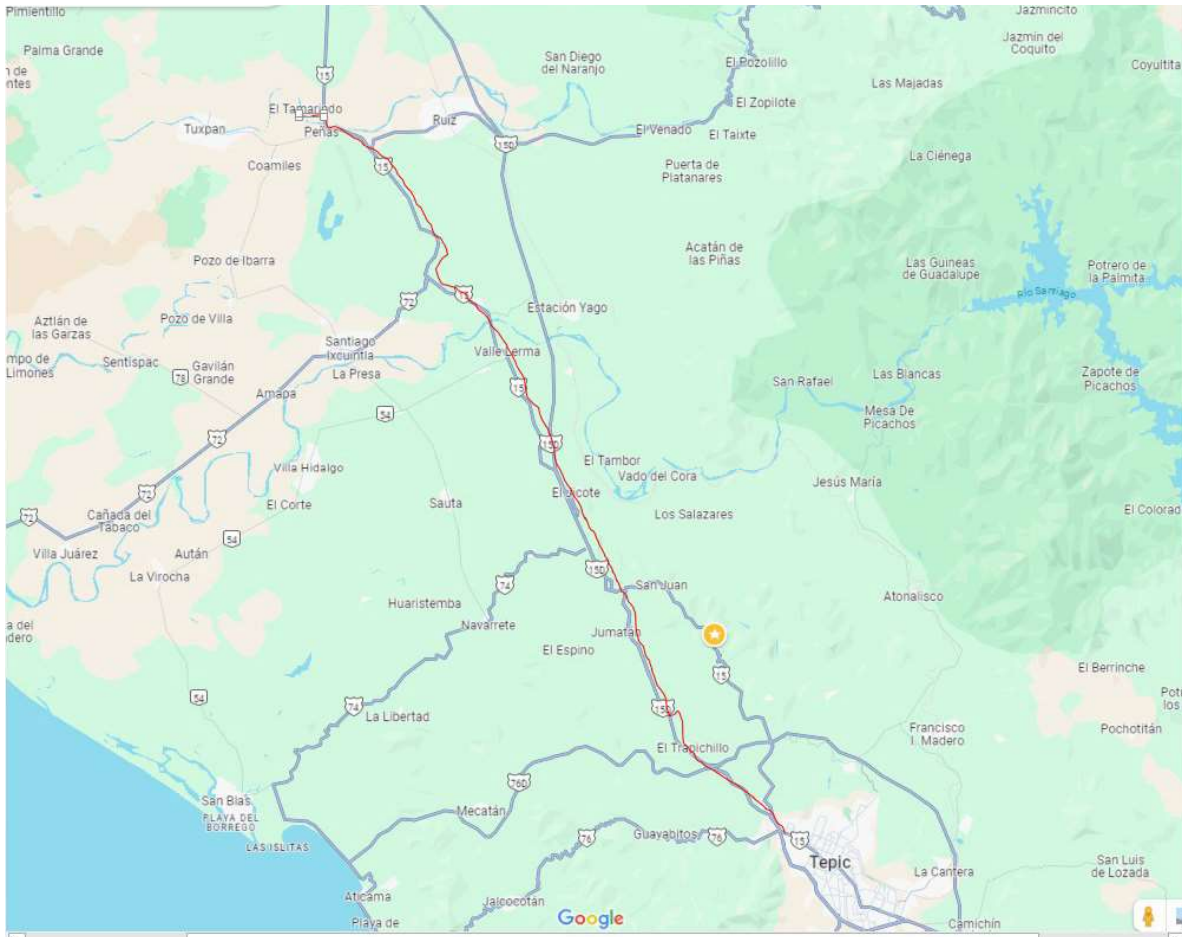


Figura 6. Vías de acceso al sitio de extracción.



Figura 7. Entrada desde la Carretera Tepic-Mazatlán, Crucero El Tamarindo.

II.1.6. Uso actual del suelo en el sitio del proyecto y sus colindancias.

El uso del suelo en el polígono del proyecto está identificado como cauce de una corriente de agua, considerado como bien nacional regulado por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).



Foto 3. El proyecto pretende desarrollarse en una sección del Río San Pedro donde el uso de suelo actual es considerado como zona federal.



Foto 4. En las colindancias del sitio del proyecto el uso actual del suelo es agricultura de riego y de temporal, en la imagen se observa vegetación riparia bordeando el cauce.

Medio Ambiente
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

MA-P
BANCO DE ALUVIÓ "EL TAMARINDO"
UBICADO EN EL MUNICIPIO DE ROSAMORADA.

Proyecto: JULIO CESAR MONTES VECARRA

**CARTA TEMÁTICA:
USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN.**

SIMBOLOGÍA
POLÍGONO DE PROYECTO

USO AGRÍCOLA:
A1 AGRICULTURA DE SECADO
A2 AGRICULTURA DE TEMPORAL PERMANENTE
A3 AGRICULTURA DE TEMPORAL ROTACION

GEOLÓGICO **DISTANCIA DEL PROYECTO EN KM.**
CAZAMARIN (C) DE NUBRE 0.00

ESCALA
1:10,000

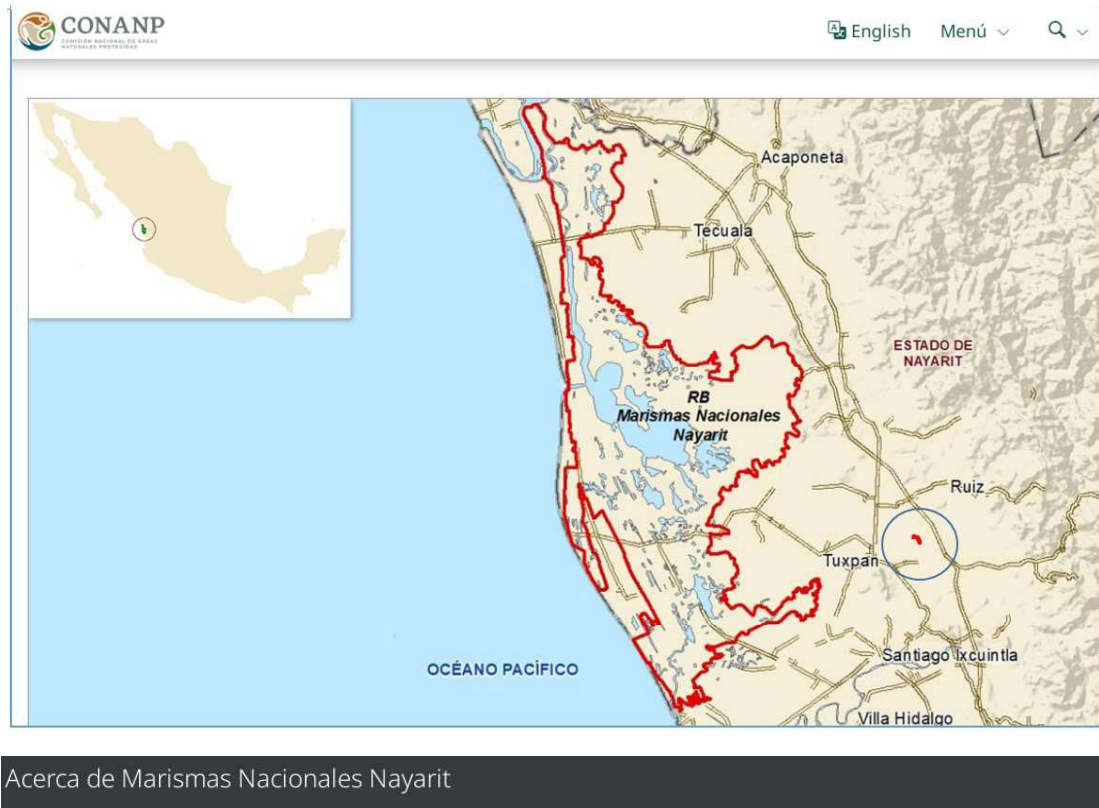
Coordenadas: Sistema WGS 1984 UTM North-Zone 13
Proyección: Transverso Mercator
Datum: WGS 1984
False Easting: 500,000.0000
False Northing: 0.0000
Central Meridian: -105.0000
Scale Factor: 0.9996
Latitude Of Origin: 0.0000
Units: Metros

II.1.6.1 De acuerdo con su condición actual.

II.1.6.3 Áreas de Atención Prioritaria.

12

En la Figura 9 se presentan las Áreas Naturales Protegidas Federales denominadas Marismas Nacionales cercanas al proyecto indicando su ubicación respecto al mismo. Aunque el proyecto no incide dentro de ella en el siguiente cuadro se presentan las ANP y su ubicación respecto del sitio de proyecto.



Reserva de la Biosfera

Esta Reserva que se encuentra en el Estado de Nayarit, brinda protección al 20 % de las superficies con manglares en el país; los manglares y marismas son los principales ecosistemas, y proveen de hábitat y alimento a cientos de miles de aves migratorias por lo que es un refugio para las aves de talla internacional. Además, es un área de la mayor importancia para la producción de especies pesqueras incluyendo el camarón del Pacífico.

Estado Nayarit

Municipios Acaponeta, Rosamorada, Santiago Ixcuintla, Tecuala, Tuxpan

Fecha de decreto 12 de mayo de 2010

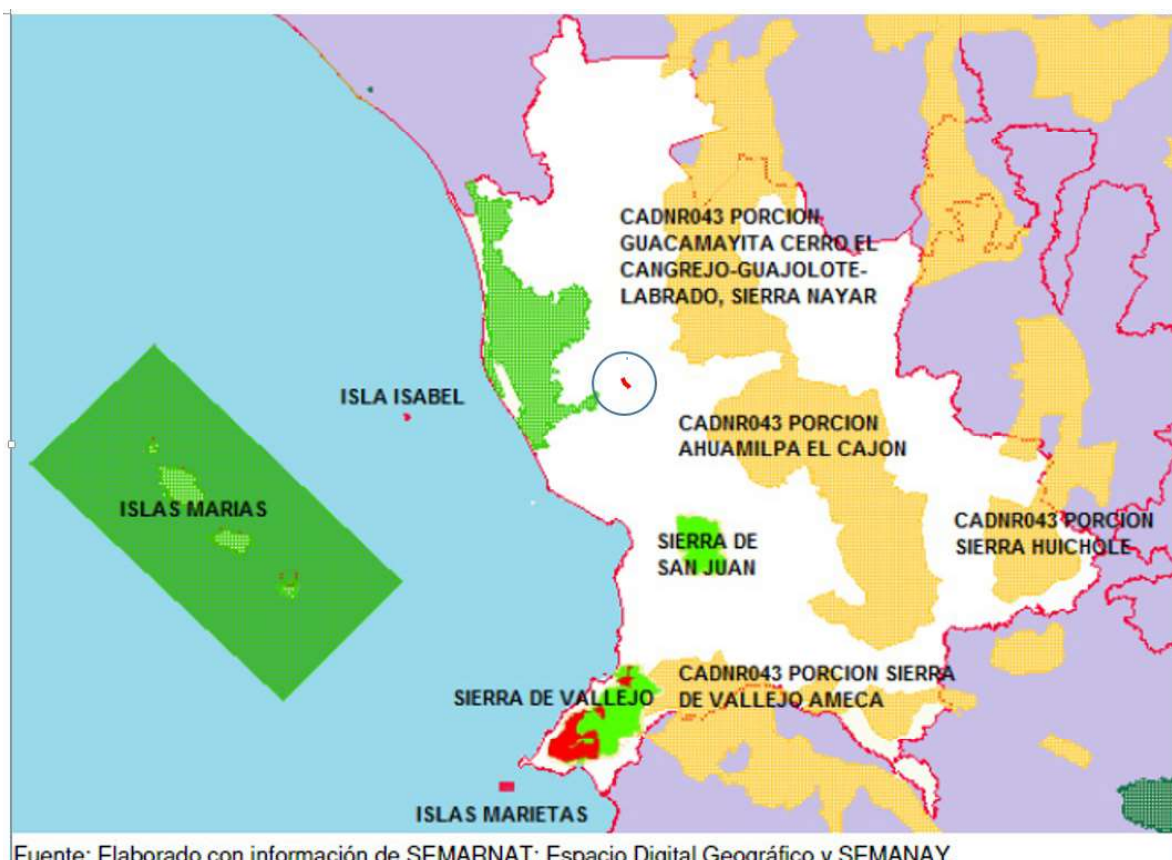
Superficie terrestre y/o aguas continentales
133,854.39 hectáreas

Designaciones / Certificaciones internacionales



Sitio Ramsar

Figura 9. Ubicación del proyecto, respecto a las ANP Federales y su ficha técnica.



Fuente: Elaborado con información de SEMARNAT; Espacio Digital Geográfico y SEMANAY.

En la Figura 10 se muestran las áreas de importancia ambiental respecto al sitio del proyecto.

II. 1.7 Urbanización del área y servicios requeridos.

El personal que será requerido en las diversas etapas del proyecto será contratado principalmente en las localidades de El Tamarindo, Tuxpan, Peñas, en caso de conocer las actividades a desarrollar. Hay que destacar que esta estrategia obligará a incentivar una derrama económica a esta zona.

El sitio donde se pretende extraer material se localiza aproximadamente a 100 Metros con dirección oeste de la localidad de El Tamarindo, en el municipio de Rosamorada, el proyecto se desarrollará en una sección longitudinal de 500m del Río San Pedro por lo que no en cuenta con servicios básicos, sin embargo, las actividades a desarrollar durante la operación del proyecto son simples y no habrá demanda de servicios.

Se instalarán sanitarios secos portátiles para trabajadores, por lo que no requerirán abasto de agua. El agua que se llegara a requerir para consumo humano (potable) se abastecerá en garrafones de 20 litros, siendo este consumo mínimo y no parte directa del proceso de la obra.

No será necesaria la apertura de caminos de acceso, ya que al proyecto se accede por caminos saca cosechas existentes.



Foto 5. Camino de acceso existente que comunica al sitio de extracción con la Carretera Federal 15, Crucero El tamarindo.

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

Como se menciona con anterioridad, las características de este proyecto obedecen a la de un banco de extracción de aluvión en una pequeña sección del Río San Pedro, la superficie a explotar es de $21,032.20\text{m}^2$, en donde anualmente se pretenden aprovechar $28,929.83\text{m}^3$ de material pétreo.

Se utilizará la técnica de aprovechamiento por trinchera o zanja de acuerdo con las siguientes características:

- Afloje y corte: Los cortes se ejecutarán con excavadora, dejando paramentos a 35° con profundidades de extracción promedio de 1.0m, medidos desde el eje central del corte.
- Se establecerá una cota de referencia para no trabajar más allá de cierta profundidad 1.5 metros como máximo, de acuerdo con la experiencia en el trabajo en otros bancos ante CONAGUA, en este punto se considerará lo que determine la CONAGUA al respecto.
- Todos los taludes tendrán un ángulo igual a 35° (con taludes de 1.5:1) después de la extracción.
- No se realizará la clasificación del material in situ, este se extraerá en greña.
- Mantenimiento de maquinaria: El mantenimiento de la maquinaria y vehículos de carga y transporte utilizados se realizará en talleres externos especializados para este tipo de actividades de tal forma de mantener las condiciones óptimas de funcionamiento de estos.

II.2.1. Programa general de trabajo.

Se trata del aprovechamiento de material de aluvión en una sección del Río San Pedro. De acuerdo con las características del proyecto, se realizarán actividades muy sencillas, las cuales consistirán en la excavación y extracción de material en greña empleando para ello maquinaria pesada como la retroexcavadora y un cargador frontal, posteriormente será transportado al sitio de procesamiento, el cual se ubica aproximadamente a 200 metros del polígono de aprovechamiento.

El periodo de extracción se realizará en los meses de estiaje contemplados del mes de Noviembre a mayo, suspendiéndose las actividades de junio a octubre respetando el temporal de lluvias y permitiendo la recuperación natural del cauce. El programa de trabajo se presente para el primer año, los años subsecuentes se realizarán las mismas actividades a excepción de la obtención de permisos y/o concesiones y la reforestación.

ACTIVIDAD	MES																							
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
	TRÁMITES Y AUTORIZACIONES																							
OBTENCIÓN DE PERMISOS EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL																								
OBTENCIÓN DE CONCESIÓN PARA EL APROVECHAMIENTO EN ZONA FEDERAL																								
	PREPARACIÓN DEL SITIO																							
LIMPIEZA DEL ÁREA DE EXTRACCIÓN																								
	OPERACIÓN																							
EXCAVACIÓN																								
EXTRACCIÓN																								
TRANSPORTE AL SITIO DE ALMACÉN																								
	MANTENIMIENTO																							
LIMPIEZA DEL SITIO																								
REFORESTACIÓN																								
MANTENIMIENTO DE CAMINOS																								

Tabla 5. Calendario de actividades propuesto.

II.2.2. Preparación del sitio.

En esta etapa las actividades principales son:

Limpieza: No se requerirá desmonte ni despalde, debido al arrastre natural de los sedimentos, en su caso se podrá realizar una limpieza de residuos o basura, sobre todo de los límites del cauce que podrían acumularse por efecto del mismo arrastre, en este caso la limpieza se realizará forma manual, retirando restos de madera muerta (ramas, troncos o palos), y/o residuos sólidos que se encuentren, debido al arrastre de estos desde aguas arriba.

La preparación del sitio se realizará de manera continua, durante el periodo de aprovechamiento, excluyendo los meses de lluvias, que es el periodo de recuperación natural del cauce.

II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

Para la naturaleza del proyecto no se requiere de obras y/o actividades provisionales como caminos de acceso, campamentos, dormitorios o comedores, además, dada la cercanía del proyecto con localidades importantes

como Tuxpan y Rosamorada, se considera que el personal será en su mayor parte local.

Es importante señalar que el mantenimiento para los vehículos que transportarán el material pétreo y la excavadora será realizado en talleres debidamente establecidos, esto para no generar residuos peligrosos que pudiesen contaminar el área de extracción, por tanto, no se establecerá ningún tipo de taller temporal para mantenimiento o reparación de vehículos o máquina.

Por lo anterior se estima que no se generará ningún tipo de residuos peligrosos como aceites gastados, filtros, estopas o cualquier otro tipo de material impregnado de grasas y/o aceites.

II.2.4. Etapa de construcción.

No se considera la instalación ni construcción de ningún tipo de obra civil o actividad provisional al proyecto toda vez que las únicas actividades que se realizarán serán las de extracción del material en greña y transporte al sitio de almacenamiento, para lo cual se utilizará solo la maquinaria y vehículos de carga que se estimen necesarios, siendo particularmente retroexcavadora, cargador frontal y góndolas para carga y transporte.

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.

Esta etapa es la más importante del proyecto, donde se llevará a cabo la excavación y extracción del material con apoyo y utilización de maquinaria pesada (retroexcavadora y cargador frontal), así como la carga y transporte al sitio final para su procesamiento. La explotación se hará de acuerdo con lo propuesto en secciones transversales establecidas en los planos, tomando como referencia el eje de extracción central marcado en cada sección con una altura de corte promedio de 1.0 metros, todos los cortes se realizarán sobre el eje central del proyecto, haciendo las conformaciones de los taludes de 35°.

Es importante manifestar que en el levantamiento de los planos, se estableció el área de extracción, considerando el área de amortiguamiento en ambos laterales de 5 a 7 metros, y en algunos tramos de más de 7m., para efecto de

alterar lo menos posible el cauce, así como de las parcelas aledañas y evitar la erosión.

Las actividades que se realizarán son las siguientes:

- Método de extracción; El método del frente de trabajo se realizará con maquinaria pesada como lo es; una excavadora y camiones volteo de 7 y 14 m³ de capacidad.

La técnica de aprovechamiento será el de trinchera conforme a las siguientes características:

- Afloje y corte: Los cortes se ejecutarán con excavadora, dejando paramentos a 35° con profundidades de extracción promedio de 1.0 m., desde el eje central del corte.
- Se establecerá una cota de referencia para no trabajar más allá de cierta profundidad 1.5 metros como máximo.
- Todos los taludes tendrán un ángulo igual después de la extracción.
- El proyecto contempla la extracción de 28,929.83 metros cúbicos anual de materiales pétreos sobre una superficie de 21,032.20 metros cuadrados.
- No se realizará la clasificación del material in situ, este se extraerá en greña.
- Mantenimiento: El mantenimiento de la maquinaria y vehículos de carga y transporte utilizados se realizará en talleres externos especializados para este tipo de actividades de tal forma de mantener las condiciones óptimas de funcionamiento de estos.

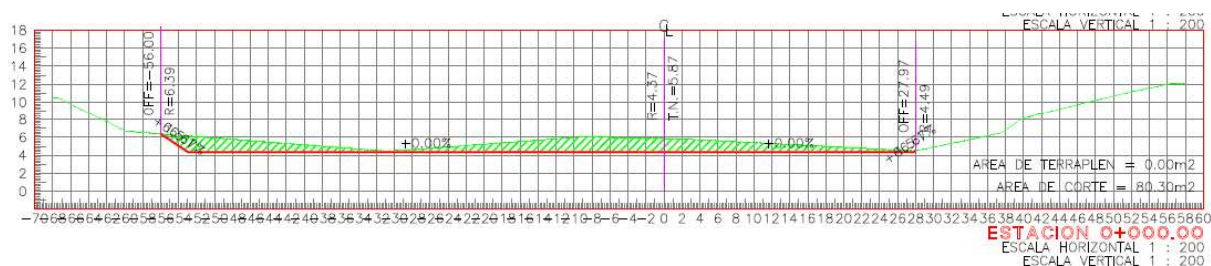


Figura 11. Sección 0+000 donde se observa la línea base de corte, el perfil del terreno natural y achurado en verde la sección de material que se ha de extraer.

II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto.

No será necesaria la apertura de caminos y/o la instalación de otras obras.

II.2.7. Etapa de abandono del sitio.

Una vez realizadas las actividades de aprovechamiento de material se aplicará un programa de restauración, consistente en atenuación de taludes y limpieza de los márgenes de las áreas aprovechadas. Durante el temporal de lluvias se espera que de manera natural y gradual el aluvión sea restituido, por lo que después de cada temporada de lluvia se valorará la factibilidad de explotar el banco.

II.2.8. Utilización de explosivos.

Por la naturaleza del proyecto no se requerirá la utilización de explosivos.

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

Residuos producto de la limpieza, como algunas ramas o vegetación caídas en las colindancias del cauce por efecto del arrastre del agua y algunos otros materiales como basura.

Se estima que los trabajadores en el banco serán alrededor de 5 por lo que se asume que el 60% de los residuos de tipo doméstico se generarán en la localidad de El Tamarindo de donde serán originarios los trabajadores y sólo el 40% en los frentes de obra. Considerando el factor de generación de residuos de 1.4 kg/persona/día, los desechos domésticos que se generarán en los frentes de obra se estiman en unos 7kg de basura por día, estos residuos serán colocados en contenedores con bolsas plásticas negras y serán recolectados 3 veces por semana para ser entregados al camión recolector de basura al interior de la localidad de El Tamarindo; evitando con ello su acumulación y dispersión en el proyecto.

Aguas residuales

El promovente considerará la colocación de un sanitario del tipo portátil en el sitio de la extracción, por tanto, se podrán generar aguas residuales, que serán retiradas por la misma empresa que se contrate para tal fin, ya que dentro del servicio prestado se contempla la recolección y disposición final de los residuos generados. No se generarán descargas relacionadas con la higiene y uso sanitario ya que no se construirán campamentos para el alojamiento del personal, se espera que los trabajadores sean de las localidades cercanas como El Tamarindo, Peñas o Tuxpan.

Emisiones atmosféricas

Las emisiones a la atmósfera serán fundamentalmente gases de combustión de la maquinaria pesada, vehículos que transporten el material, sólidos suspendidos (polvo) durante la el acarreo de los materiales.

Ruido

Se generará ruido proveniente de la maquinaria y equipo, el cual se estima que no afectará a las personas del entorno, por la distancia del proyecto con la zona poblada.

Residuos peligrosos

Durante las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento no se generarán residuos peligrosos en el sitio del proyecto.

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

Los desechos sólidos y líquidos que se generarán durante la ejecución del presente proyecto tendrán la disposición, tratamiento y destino final que se detalla en los siguientes rubros:

Residuos sólidos de carácter doméstico.

Los residuos sólidos orgánicos serán confinados en recipientes de plástico y contenedores metálicos para su posterior recolección por los camiones del Ayuntamiento de Rosamorada, o bien llevados al vertedero municipal con vehículo propio, en bolsas negras de poliestireno.

Aguas residuales generadas durante el proceso de operación y mantenimiento. El promovente considerará la colocación de un sanitario del tipo portátil en el sitio de la extracción, por tanto, se podrán generar aguas residuales, que serán retiradas por la misma empresa que se contrate para la colocación y mantenimiento del sanitario, ya que dentro del servicio prestado se contempla la recolección y disposición final de los residuos generados.



Foto 6. Se aprecian grandes volúmenes de material a descubierto sobre el lecho del río San Pedro a la altura del poblado el Tamarindo, municipio de Rosamorada”.

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.

A través del presente capítulo se incluye un análisis de vinculación del Proyecto con los instrumentos de política ambiental vigentes aplicables al sitio del Proyecto. De igual manera, se presenta el marco regulatorio nacional aplicable (Leyes federales, estatales y municipales, sus reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas (NOM), para asegurar el cumplimiento del Proyecto con el marco jurídico ambiental de México.

III.1. VINCULACIÓN CON LAS POLÍTICAS E INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN DEL DESARROLLO Y PROGRAMAS SECTORIALES.

III.1.1. Plan de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

El ordenamiento ecológico se concibe como un proceso de planeación cuyo objetivo es encontrar un patrón de ocupación del territorio que maximice el consenso y minimice el conflicto entre los diferentes sectores sociales y las autoridades en una región. A través del proceso de ordenamiento ecológico se generan, instrumentan, evalúan y, en su caso, modifican las políticas ambientales con las que se busca lograr un mejor balance entre las actividades productivas y la protección al ambiente.

El proceso de ordenamiento ecológico da inicio con la firma de un convenio de coordinación en el que se establecen los siguientes compromisos:

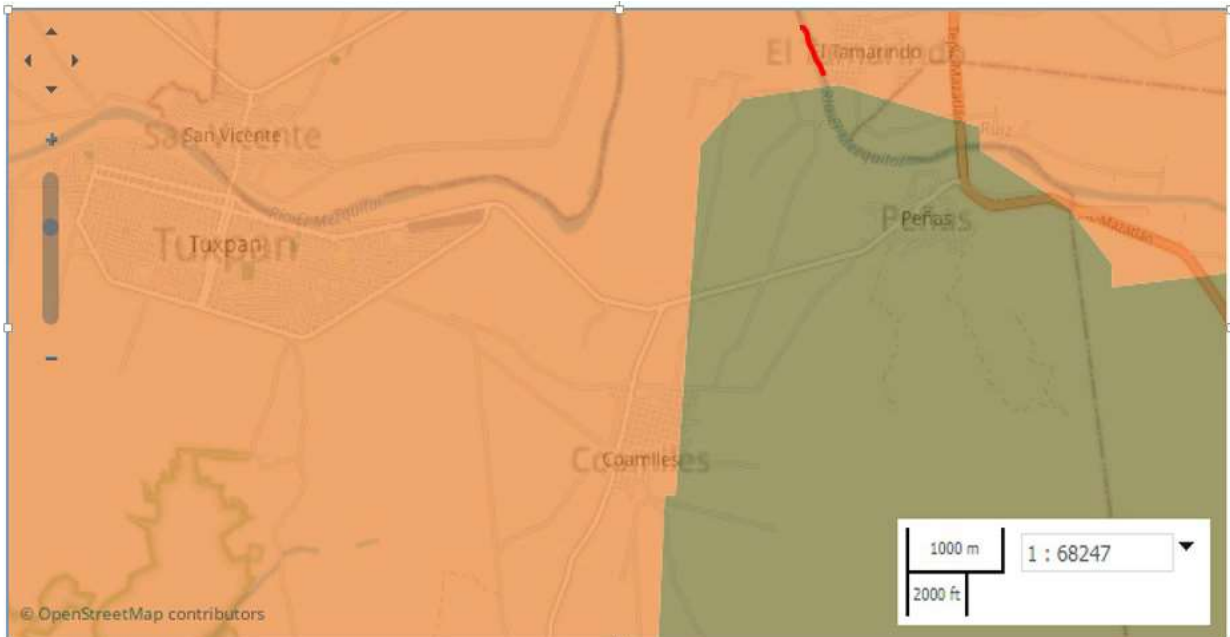
- Integrar el comité de ordenamiento ecológico, asegurándose la representación de los sectores público, privado y social.
- Generar el modelo de ordenamiento y las estrategias ecológicas que formarán parte del programa de ordenamiento ecológico.
- Establecer la bitácora ambiental.

Con el ordenamiento ecológico, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) busca impulsar un esquema de planeación ambiental encaminado hacia el desarrollo sustentable. Dentro de este esquema se promueve la vinculación y la integralidad de la toma de decisiones en los tres órdenes de gobierno sobre los temas que afectan el patrón de ocupación del territorio, así como la participación de la sociedad y la transparencia en la gestión ambiental.

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

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

La Región Ecológica que corresponde al territorio donde se pretende desarrollar el proyecto “**Banco de Extracción de Materiales Pétreos El Tamarindo**” es la 11.32 compuesta por la Unidad Ambiental Biofísica 34.0, Delta del Río Grande de Santiago.



Legenda

■	APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE
■	APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y PRESERVACION
■	APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y PROTECCION
■	APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACION
■	APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE, PRESERVACION Y RESTAURACION
■	APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE, PROTECCION Y RESTAURACION
■	APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE, PROTECCION, RESTAURACION
■	PRESERVACION
■	PRESERVACION Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE
■	PRESERVACION Y PROTECCION
■	PRESERVACION, APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACION
■	PRESERVACION, PROTECCION Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE
■	PROTECCION Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE
■	PROTECCION, APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACION
■	PROTECCION, PRESERVACION Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE
■	RESTAURACION Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE
■	RESTAURACION, PRESERVACION Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE
■	RESTAURACION, PROTECCION Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE

Información de elementos	
moegt_4326.88	
Name	Value
ORD_REG	55.0
REGION	11.32
UAB	34.0
NOM	DELTA DEL RI...
POLIT_CVE	11.0
POLITICA	APROVECHAM...

Información de elementos	
moegt_4326.88	
CVE_RECTOR	Value
RECTOR	PRESERVACIO...
COADYUVANT	GANADERIA - ...
ASOCIADOS	AGRICULTURA
OTROS_SECT	-
POB_2010	255,781
REG_INDIG	HUICOT

Figura 12. Unidades Ambientales Biofísicas respecto al proyecto

- Unidad Ambiental Biofísica 34. Delta del Río Santiago: Tabla 3

Información de elementos	
moegt_4326.88	
Name	Value
ORD_REG	55.0
REGION	11.32
UAB	34.0
NOM	DELTA DEL RIO GRANDE DE SANTIAGO
POLIT_CVE	11.0
POLITICA	APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE, PRESERVACION ...
AAP_CVE	4.0
AAP_NOM	BAJA
CVE_RECTOR	32.0
RECTOR	PRESERVACION DE FLORA Y FAUNA
COADYUVANT	GANADERIA - TURISMO
ASOCIADOS	AGRICULTURA
OTROS_SECT	-
POB_2010	255,781
REG_INDIG	HUICOT
ZFA_PORC	0.0
EDO_ACTUAL	MEDIANAMENTE ESTABLE
CTO_PLA_20	MEDIANAMENTE ESTABLE
MED_PLA_20	MEDIANAMENTE ESTABLE
LAR_PLA_20	INESTABLE
ESTRATEGIA	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 27, 30, 31, 36, 3...

Presenta una superficie de 451,267 Hectáreas, cuenta con una población total de 255,781 habitantes, incluye población indígena huicot o gran Nayar.

El Estado del medio ambiente en el 2010 (de acuerdo con la ponderación del POEGT) fue Medianamente estable a inestable. Conflicto Sectorial Medio. Baja superficie de ANP's.

Alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Muy baja. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Déficit de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional.

Alta: 56.3. Baja marginación social. Medio índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

El escenario hacia el año 2033 es Inestable, su política ambiental es de protección y aprovechamiento sustentable.

Las actividades permitidas y no permitidas en esta subzona se establecen en la tabla de actividades mostrada: Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales El Roblito - Paso Hondo Mexcaltitán (I) Palapar de Tuxpan (II) SASRNRPHM(I)PT (II).

Permitidas	No permitidas
1. Actividades productivas de bajo impacto ambiental ¹	1. Agricultura, salvo aquella considerada como actividad productiva de bajo impacto ambiental
2. Apertura y mantenimiento de senderos, brechas y caminos	2. Construir confinamientos de residuos sólidos, así como de materiales y sustancias peligrosas
3. Aprovechamiento forestal	3. Ganadería extensiva
4. Colecta científica ²	4. Interrumpir, rellenar, desecar o desviar flujos hidráulicos.
5. Colecta científica ³	5. Introducir ejemplares o poblaciones exóticas de la vida silvestre ⁷
6. Construcción de obra pública o privada ⁴	6. Modificar las condiciones naturales de los acuíferos, cuencas hidrológicas, cauces naturales de corrientes, manantiales, riberas y vasos.
7. <i>Dragado exclusivamente para el desazolve de esteros y cuerpos de agua asociados a los mismos.</i>	7. Realizar obras o actividades de exploración o explotación mineras
8. Educación ambiental	8. Remover, rellenar, trasplantar, podar o realizar cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar, salvo las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.
9. Establecimiento de UMA ⁵	9. Pesca, utilizando artes de pesca fijas sin control normativo y manejo técnico, así como el empleo de venenos, explosivos o alimentos procesados como atrayentes.
10. Filmaciones, actividades de fotografía, y captura de imágenes o sonidos	10. Tirar o abandonar residuos fuera de los sitios autorizados para tal efecto.
11. Investigación científica monitoreo del y ambiente	11. Turismo
12. Pesca y acuicultura	12. Verter o descargar residuos sólidos en cualquier clase de cauce, vaso o acuífero
13. Turismo de bajo impacto ambiental ⁶	13. Uso de explosivos

Tabla 6. Estrategias de la UAB. 34. Delta del Río Santiago.

- 1 Incluye la apicultura, silvicultura, agricultura de humedal y la ganadería holística semiestabulada.
- 2 Conforme a lo previsto por el artículo 20., fracción VI del Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.
- 3 Conforme a lo previsto por el artículo 20., fracción VII del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- 4 Siempre que dichas obras o actividades no propicien la fragmentación del ecosistema y la alteración de los flujos hidráulicos, y cuenten con las medidas de mitigación necesarias para asegurar la permanencia y funcionalidad de los ecosistemas, así como la conservación de los recursos naturales que contiene.
- 5 Exclusivamente con fines de repoblamiento, re-introducción, restauración y aprovechamiento sustentable.
- 6 Incluyendo el campismo. 7 Conforme a lo previsto por el artículo 3, fracciones XIII y XVII de la Ley General de Vida Silvestre.

Queda previsto entonces que las actividades que se realicen en esta zona deberán observar especialmente una supervisión constante y continua en vinculación con los lineamientos mencionados para las áreas de atención prioritarias, por lo que la actividad extractiva de materiales pétreos, más que poner en riesgo la integridad del cauce y las especies de flora y fauna de la región, deberá coadyuvar al mejoramiento de las condiciones del cuerpo de agua al cual se encuentra asociado. Sin embargo, se considera que, aunque por la naturaleza de las obras no se presupone un impacto adverso significativo sobre las poblaciones ribereñas del río. Los trabajos de extracción se realizarán en zonas de azolves que han sido utilizadas durante décadas para la extracción clandestina como se aprecia en las imágenes actuales del lugar, y se pretende que sea la única actividad productiva a desarrollar en el área del proyecto, y como medidas de compensación en beneficio del ecosistema, se propone la aplicación de un programa de restauración considerando la reforestación con especies nativas, en la zonas de ribera. Con lo anterior se determina que no se interrumpen de ninguna manera los aportes fluviales locales y no se afectan o desvían flujos hidrológicos, ni se modifican las condiciones naturales de los acuíferos, cuenca hidrológica, cauce natural de corriente, riberas y vasos.

III.1.2. Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030 (PND).

El Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030 (PND) define los principios rectores de su propuesta:

Eje General 4. Desarrollo sustentable

- Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable
- Programa Nacional Hidráulico
- Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Manejo Especial
- Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
- Programa Nacional Hídrico
- Programa Nacional Forestal
- Programa Nacional de Remediación de Sitios Contaminados
- Programa Especial de Cambio Climático
- Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía
- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio
- Programa Especial de la Transición Energética

El Plan Nacional contiene tres ejes:

1. Política y gobierno
2. Política social
3. Economía

- Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo

Una de las tareas centrales del actual gobierno federal es impulsar la reactivación económica y lograr que la economía vuelva a crecer a tasas

aceptables. Para ello se requiere, en primer lugar, del fortalecimiento del mercado interno, lo que se conseguirá con una política de recuperación salarial y una estrategia de creación masiva de empleos productivos, permanentes y bien remunerados. Hoy en día más de la mitad de la población económicamente activa permanece en el sector informal, la mayor parte con ingresos por debajo de la línea de pobreza y sin prestaciones laborales.

Esa situación resulta inaceptable desde cualquier perspectiva ética y perniciosa para cualquier perspectiva económica: para los propios informales, que viven en un entorno que les niega derechos básicos, para los productores, que no pueden colocar sus productos por falta de consumidores, y para el fisco, que no puede considerarlos causantes. El sector público fomentará la creación de empleos mediante programas sectoriales, proyectos regionales y obras de infraestructura, pero también facilitando el acceso al crédito a las pequeñas y medianas empresas (que constituyen el 93 por ciento y que general la mayor parte de los empleos) y reduciendo y simplificando los requisitos para la creación de empresas nuevas.

El gobierno federal impulsará las modalidades de comercio justo y economía social y solidaria.

En el tercer eje podemos vincular al proyecto, ya que con su desarrollo se generarán empleos y se obtendrán materiales para la industria de la construcción, con lo que habrá derrama económica local dentro del marco de un comercio justo.

III.2. VINCULACIÓN CON LAS POLÍTICAS E INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN DEL DESARROLLO REGIONAL.

III.2.1. Programa de Ordenamiento Ecológico.

El ordenamiento ecológico 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 medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de dichos recursos. El Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio (MOET), se encuentra en proceso de elaboración, por lo que no se puede establecer la vinculación respectiva.

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

III.3. VINCULACIÓN CON OTROS INSTRUMENTOS.

III.3.1. Áreas Naturales Protegidas.

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son el instrumento de política ambiental con mayor definición jurídica para la conservación de la biodiversidad. Un aspecto también importante es que las ANP'S proporcionan un campo propicio para la investigación científica y el estudio de los ecosistemas y su equilibrio.

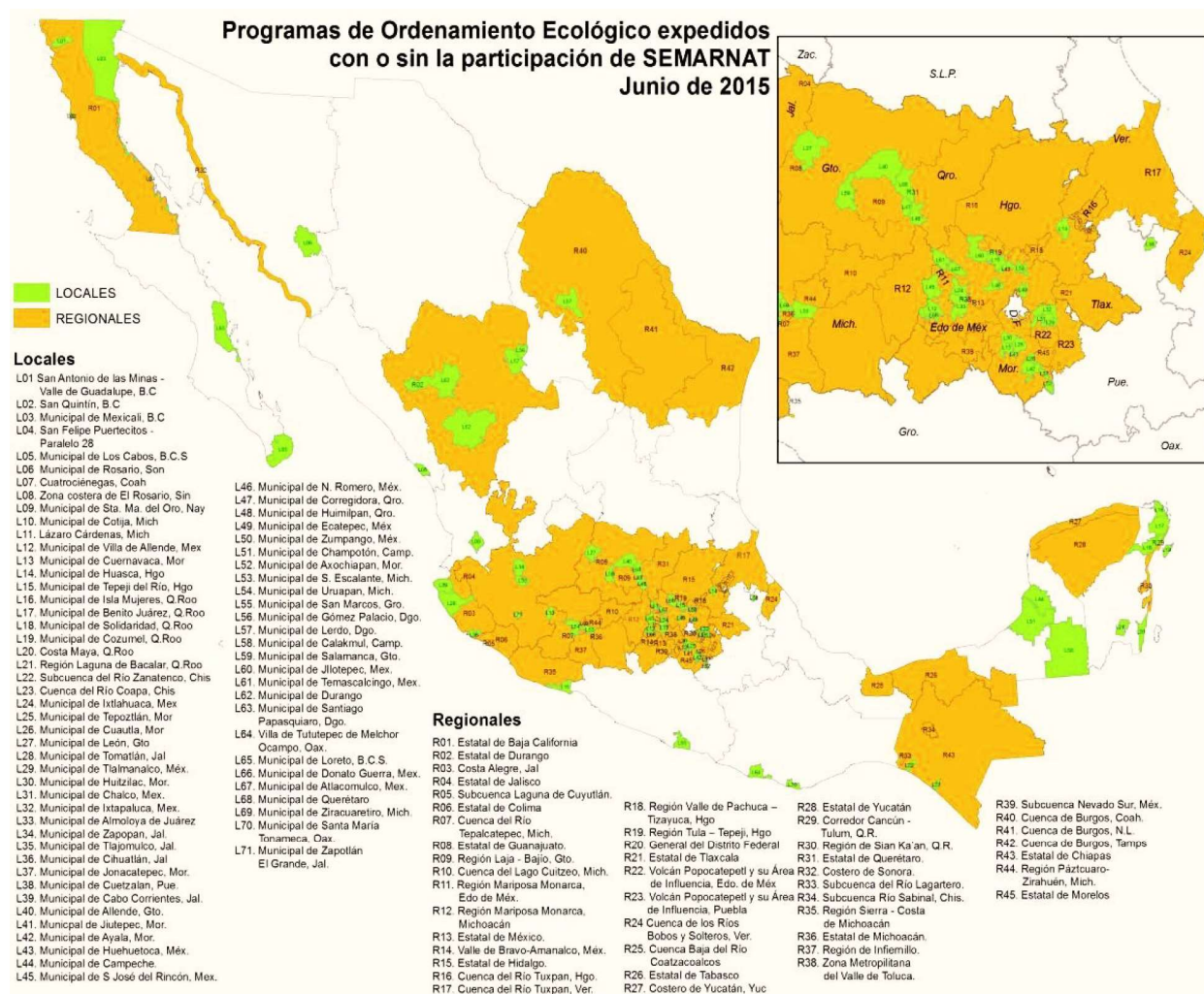


Figura 13. Ordenamientos Ecológicos decretados.

Las ANP de carácter federal son administradas por la CONANP, mismas que se definen en el Artículo 3 de la LGEEPA como: “las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce soberanía y jurisdicción, en las que

los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano, o que requieren ser preservadas y restauradas...”.

El establecimiento de ANP's conforme al Artículo 45 de la LGEEPA tiene por objeto siete aspectos, entre los que destacan; preservar los ambientes naturales, salvaguardar la diversidad genética de las especies, así como asegurar el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y sus elementos.

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) administra actualmente 182 áreas naturales de carácter federal que representan más de 511,338.76 hectáreas.

De manera adicional, el artículo 46 de la LGEEPA establece que:

“los gobiernos de los estados y del Distrito Federal, en los términos que señale la legislación local en materia, podrán establecer parques, reservas estatales, y demás categorías de manejo, ya sea que reúnan alguna de las características señaladas en las fracciones de este artículo o que tengan características propias de acuerdo con las particularidades de cada entidad federativa”.

Asimismo, el Registro Nacional de Áreas Naturales Protegidas (RNANP) es integrado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) de acuerdo con el Artículo 74 de la LGEEPA, el cual indica que deben inscribirse los decretos mediante los cuales se declaren las ANP's de interés federal, y los instrumentos que los modifiquen.

Dada la importancia que presentan las ANP, resulta trascendental hacer mención de que el sitio del proyecto NO afecta de manera total, ni parcial la superficie de ninguna de las Áreas Naturales Protegidas estatales, federales y/o municipales que se encuentran cercanas al sitio del proyecto en el estado de Nayarit.

En la Tabla 10 se presentan las Áreas Naturales Protegidas Estatales, Federales y Municipales cercanas al proyecto indicando la distancia y orientación

respecto al mismo. Aunque el proyecto no incide dentro de ninguna en el siguiente cuadro se presentan las ANP más cercanas.

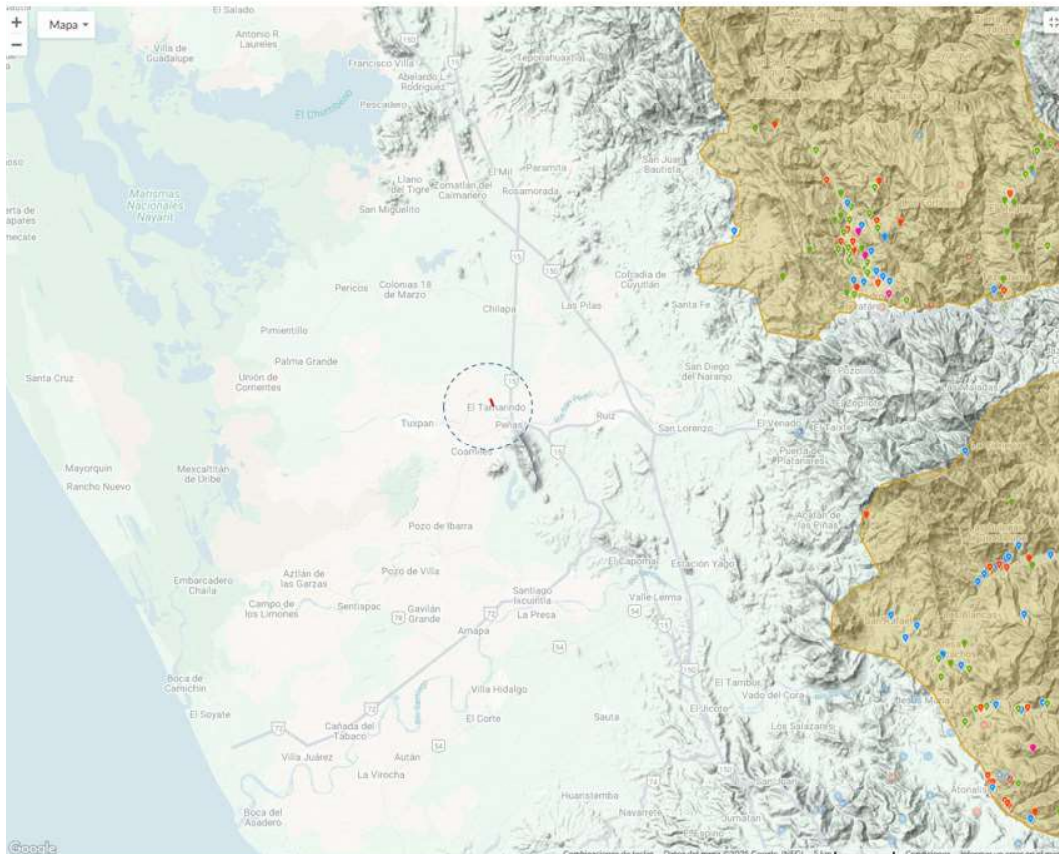


Figura 14. Área Natural Protegida de carácter Federal C.A.D.R. 043 respecto al Área de Proyecto.

En la Tabla 7 se presentan las Áreas Naturales Protegidas Estatales, Federales y Municipales cercanas al proyecto indicando la distancia y orientación respecto al mismo. Aunque el proyecto no incide dentro de ninguna en el siguiente cuadro se presentan las ANP más cercanas.

Tabla 7. Distancia del proyecto a las ANP Federales y Estatales.

Tipo de ANP	Nombre	Distancia (km.)
Federal	C.A.D.N.R. 043 Estado de Nayarit	0.085
Estatal	Sierra de San Juan	64.35

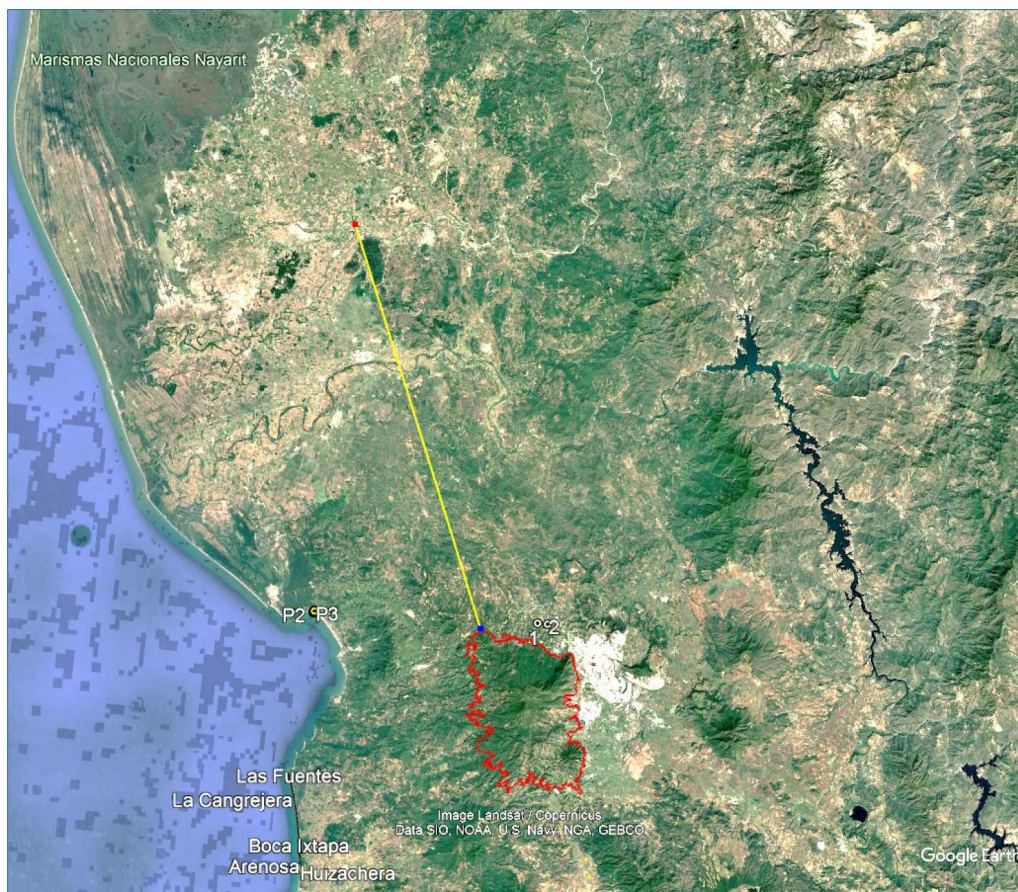


Figura 15. Áreas Naturales Protegidas de carácter estatal respecto al AP. Sierra de San Juan

III.3.2. Áreas de Importancia Ecológica Decretadas.

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) desarrolló el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad con el fin de identificar áreas cuyas características físicas y bióticas promuevan la biodiversidad, considerando los campos terrestres, marinos e hidrológicos tal y como se muestra a continuación.

- Regiones Terrestres Prioritarias (RTP);
- Regiones Marinas Prioritarias (RMP);
- Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP); y
- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).



Figura 16. Ubicación del proyecto respecto al ANP Marismas Nacionales

III.3.2.1. Regiones Terrestres Prioritarias.

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

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

Descritas por iniciativa de la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO), las RTP's tienen como propósito contribuir a integrar una agenda que otorgue dirección a la inversión que las agencias nacionales e internacionales financian en apoyo a las actividades de conservación. De igual forma, este ejercicio se orienta a conformar un marco de referencia que pueda ser utilizado en la toma de decisiones para definir programas que ejecutan los diferentes sectores y niveles de gobierno, considerándolas bajo algún esquema de conservación y de uso sostenible. La zona de estudio No se ubica dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria, las más próximas son Marismas nacionales y el C.A.D.R.N. 043.

Áreas Naturales protegidas en Nayarit.

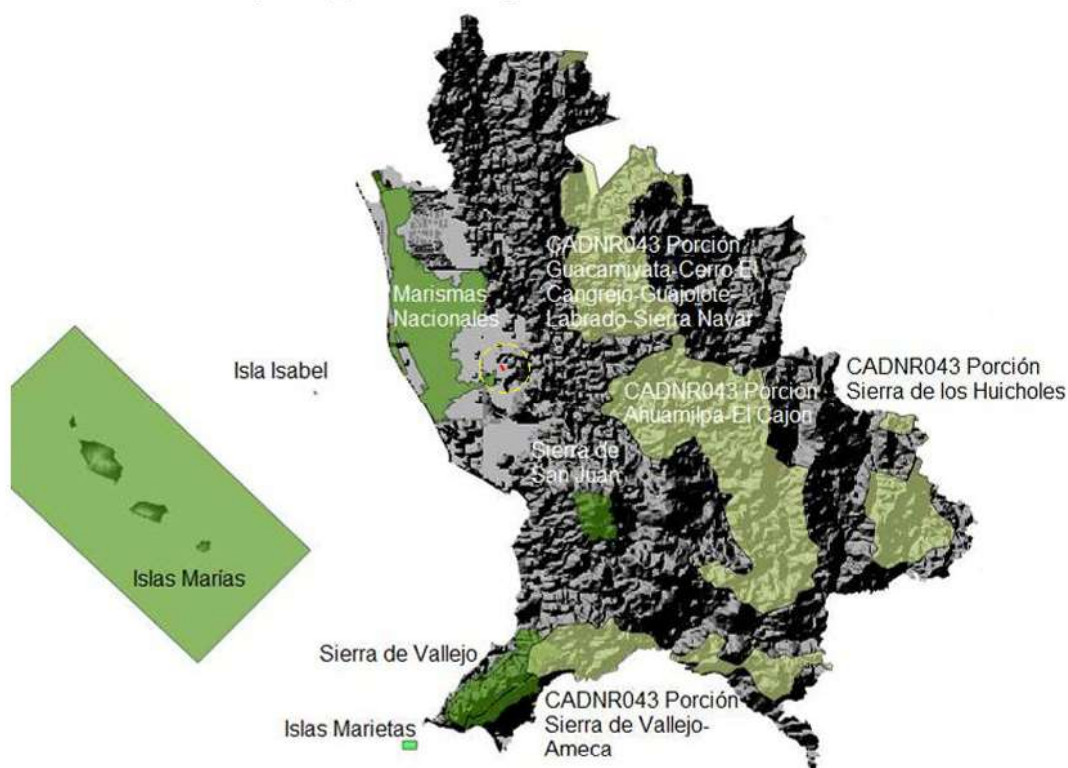


Figura 17. Ubicación del proyecto respecto a las RHP

III.3.2.2. Regiones Hidrológicas Prioritarias.

En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

Este programa junto con los Programas de Regiones Marinas Prioritarias y Regiones Terrestres Prioritarias forma parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México. El proyecto NO se encuentra dentro de ninguna Región Hidrológica Prioritaria, la más cercana es la RHP Marismas Nacionales e Islas Marías.

III.3.2.3. Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS).

Esta regionalización, a diferencia de las anteriores, fue convocada por asociaciones científicas de ornitólogos, el Cipamex y BirdLife International, los cuales, por medio del Programa Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves establecido en 1996, han promovido la formación en todo el mundo de una red de sitios importantes para el mantenimiento a largo plazo de poblaciones de aves. La delimitación de las AICAS se hizo con base en tres talleres participativos que se realizaron durante 1996, 1997 y 1998 con más de 200 especialistas, en su mayoría ornitólogos.

Los criterios que se utilizaron se agrupan en cinco categorías que incluyen:

- 1] sitios donde se presentan cantidades significativas de especies que se han catalogado como amenazadas, en peligro de extinción, vulnerables o declinando numéricamente;
- 2] lugares que mantienen poblaciones locales con rangos de distribución restringido;
- 3] áreas que mantienen conjuntos de especies restringidos a un bioma o hábitat único o amenazado;
- 4] zonas que se caracterizan porque presentan congregaciones grandes de individuos, y
- 5] sitios importantes para la investigación ornitológica (para detalles metodológicos consúltase Arizmendi y Márquez 2000).

El resultado de este ejercicio es la designación de 219 áreas de importancia para la conservación de aves con una cobertura de 309 655 km². Estas áreas se encuentran en todos los estados de la República, pero las extensiones más grandes geográficamente están en la Península de Yucatán, en la confluencia de Yucatán, Quintana Roo y Campeche, así como en los estados de Oaxaca, Tabasco, Veracruz, Chiapas y Sonora.

Como se puede apreciar en la Figura 18, el proyecto no incide en ninguna AICA, las más próxima es el AICA Marismas nacionales y la Reserva Ecológica Sierra de San Juan a 64.2 Km aproximadamente del centroide del proyecto.



Figura 18. Ubicación del proyecto respecto a las AICAS

III.4. Vinculación con la Legislación Nacional.

III.4.1. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) publicada el 28 de enero de 1988 es la principal ley ambiental en México, la cual ha sido reformada en varias ocasiones desde su promulgación, siendo la más reciente la del 24 de enero de 2024. La LGEEPA constituye el marco de referencia legal de diversas leyes y reglamentos en materia ambiental relevantes para el desarrollo del Proyecto, entre las que se encuentran la Ley de Aguas Nacionales (LAN), la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), la Ley General de Vida Silvestre (LGVS), entre otras.

El artículo 28 de la LGEEPA enumera las obras y actividades que estarán sujetas a una autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), dentro de las que se incluyen obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como sus litorales o zonas federales. Considerando la naturaleza del Proyecto, este documento representa la Manifestación de Impacto Ambiental que se ingresó al Procedimiento de Evaluación en materia de Impacto Ambiental (PEIA) para dar cumplimiento a la normatividad ambiental.

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

X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como sus litorales o zonas federales.

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.

El proyecto se ajusta a estas disposiciones vinculantes y para ello presenta a la autoridad competente la Manifestación de Impacto Ambiental en la Modalidad Particular.

III.4.2. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).

El 8 de octubre de 2003 se publicó la LGPGIR para “garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, valorización y gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación,...”. El 19 de junio de 2007 se publicó en el DOF la última reforma a esta ley.

Las actividades de extracción de material requieren del uso de maquinaria pesada de construcción, además se generarán diferentes tipos de residuos a los cuales se les dará el tratamiento y disposición adecuados, por lo que dentro de este documento se establecen los lineamientos, requerimientos y obligaciones establecidos en esta Ley para su manejo, almacenamiento, disposición, así como para minimizar su generación.

III.4.3. Ley de Aguas Nacionales

El sitio donde se llevarán a cabo las actividades del proyecto, son bienes nacionales cuya administración está a cargo de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), según se estipula en el artículo 113, fracción III, y artículo 113 BIS de la Ley de Aguas Nacionales, que a la letra dicen:

Artículo 113: La administración de los siguientes bienes nacionales queda a cargo de “La Comisión”:

III. Los cauces de las corrientes de aguas nacionales.

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 la concesión para el aprovechamiento de los materiales referidos (...)

Dado que el material pétreo es de un cauce, es que el proyecto se vincula al artículo 118, primer párrafo de la Ley de Aguas Nacionales, que al tenor dice:

Los bienes nacionales a que se refiere el presente Título podrán explotarse, usarse o aprovecharse por personas físicas o morales mediante concesión que otorgue “la Autoridad del Agua” para tal efecto. Para el caso de materiales pétreos se estará en lo dispuesto en artículo 113 BIS de esta Ley. Por lo que, en su momento, es decir una vez evaluada y resuelta la presente manifestación, se solicitará el aprovechamiento respectivo a “La autoridad del Agua” (CONAGUA).

Además:

ARTICULO 3. Para efectos de esta Ley se entenderá por:

XI.- “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.”

Por lo determinado en este artículo se debe de señalar que el “cauce” no se refiere exclusivamente a la zona que un momento determinado ocupa el escurrimiento o flujo de una corriente, sino a la extensión o sección longitudinal por donde el agua puede transitar durante una creciente máxima ordinaria (NAMO: Nivel de Aguas Máximas Ordinarias), que de manera común se produce durante la época de lluvias. De esta forma el “cauce” o la mayor parte de este puede permanecer relativamente seco durante la época de estiaje.

Al respecto es importante manifestar que una vez se cuente con la correspondiente autorización en materia de impacto ambiental, se procederá a

tramitar la concesión en materia de aprovechamiento de materiales pétreos ante la CONAGUA.

III.4.4. Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

La Ley General de Vida Silvestre (LGVS) fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000, cuya última reforma se publicó el 16 de noviembre de 2011 con el fin de establecer los lineamientos de conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en cada uno de los diferentes órdenes de gobierno.

Dentro del Título VI Conservación de la Vida Silvestre, se establece la creación y actualización de listas de especies o poblaciones en riesgo, de conformidad con lo establecido en la norma oficial mexicana correspondiente. Por ello, tal y como se describe en la sección III.6.8.5 se revisará la última reforma a la NOM-059-SEMARNAT-2010 publicada el 30 de diciembre de 2010 y que entró en vigor el 28 de febrero de 2011, con el fin de identificar especies presentes en el sitio del Proyecto que requieran ser consideradas como prioritarias para su conservación y protección.

III.4.5. Reglamentos Federales

III.4.5.1. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

El Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental fue publicado en el DOF el 30 de mayo de 2000. Este Reglamento define los tipos de proyectos que requieren de elaborar una MIA y los procedimientos para su evaluación y aprobación.

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.

III.4.5.2. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.

El Reglamento de la LGPGIR fue publicado en el DOF el 30 de noviembre de 2006 y será considerado en todos los casos en que se involucre la generación de residuos que sean considerados como peligrosos, de manejo especial, y sólidos urbanos, o en caso de incidentes que pudieran ocasionar la contaminación del suelo en todas las fases de ejecución del Proyecto.

De manera particular dentro del Capítulo IV del Reglamento se describen los criterios de operación en el manejo integral de residuos peligrosos, los cuales serán considerados durante la operación del proyecto.

III.4.5.3. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

Por lo que corresponde a la explotación de materiales pétreos se atenderá lo dispuesto en el artículo 176 del Reglamento que a la letra expone:

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

explotación de materiales pétreos de las riberas o zonas federales de los cauces y vasos de propiedad nacional.

III.4.6. Normas Oficiales Mexicanas (NOM).

Las normas oficiales mexicanas (NOM's) en materia de impacto ambiental son una herramienta que permite a la autoridad ambiental establecer requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán de observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas para el aprovechamiento de los recursos naturales, en el desarrollo de las actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos. Asimismo, las normas desempeñan un papel esencial en la generación de una atmósfera de certidumbre jurídica y promueven el cambio tecnológico con la finalidad de lograr una protección más eficiente del medio ambiente.

III.4.6.1. Emisiones a la atmósfera.

- NOM-041-SEMARNAT-2006¹

Los vehículos automotores que usan gasolina como combustible cumplirán, en caso de existir, con el programa de verificación de la entidad de donde estén registrados y por tanto, no rebasarán los límites máximos permisibles establecidos en esta NOM, los cuales son específicos para el año y tipo de vehículo (Tabla 8).

Tabla 8. Límites máximos permisibles de emisión de gases establecidos en la NOM-041- SEMARNAT- 2006.

Año- Modelo del vehículo	Tipo de vehículo	Hidrocarburos	Monóxido de carbono	Oxígeno	Dilución	
		(HC) (ppm)	(CO) (%Vol)	(O ₂) (%Vol)	Min.	Máx.
1979 y anteriores	VP	450	4.0	3.0	13	16.5
	VUMCL-	600	50	3.0	13	16.5

Tabla 8.- Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible publicada en el DOF el 06 de marzo de 2007.

Año- Modelo del vehículo	Tipo de vehículo	Hidrocarburos	Monóxido de carbono	Oxígeno	Dilución	
		(HC) (ppm)	(CO) (%Vol)	(O ₂) (%Vol)	Min.	Máx.
	CMCP					
1980 a 1986	VP	350	3.5	3.0	13	16.5
1980 a 1985	VUM-CL-CMCP	500	4.0	3.0	13	16.5
1986 a 1991	VUMCL-CMCP	400	3.5	3.0	13	16.5
1992 a 1993	VUMCL-CMCP	350	3.0	3.0	13	16.5
1987 a 1993	VP	300	2.5	3.0	13	16.5
1994 y posteriores	VP	100	1.0	3.0	13	16.5
	VUMCL-CMCP	200	2.0	3.0	13	16.5

Nota: VP-vehículo de pasajeros. VLUM-CL-CM-CP-vehículos de usos múltiples o utilitarios, camiones ligeros CL.1, CL.2, CL.3 y CL.4, camiones medianos y camiones pesados.

- NOM-045-SEMARNAT-2006²

De acuerdo con el año y peso de los vehículos automotores que usan diésel como combustible, se respetarán los siguientes límites máximos permisibles establecidos en esta NOM

III.4.6.2. Ruido emitido por fuentes móviles y fijas.

- NOM-080-SEMARNAT-1994³

Durante la operación del Proyecto se prevé que los vehículos cumplan con mantenimientos constantes y se apeguen a los límites máximos permisibles de emisión de ruido establecidos en esta NOM (Tabla 14).

Tabla 9. Niveles máximos permisibles de emisión de ruido conforme a la NOM-080- SEMARNAT-1994.

Peso Bruto vehicular (Kg)	Límites máximos permisibles (dB)A
Hasta 3000	86
Más de 3000 y hasta 10,000	92
Más de 10,000	99

Tabla 9.- Que establece los límites máximos permisibles de emisión del ruido provenientes de los vehículos automotores en circulación publicada en el DOF el 06 de marzo de 2007.

III.4.6.3. Manejo de residuos peligrosos.

El manejo de los residuos peligrosos seguirá lo estipulado tanto en la LGPGIR y su reglamento, como lo establecido en las siguientes NOMs.

- NOM-052-SEMARNAT-2005⁴

Los residuos generados por actividades del Proyecto serán clasificados como peligrosos si se encuentran incluidos dentro del listado de esta NOM.

- NOM-054-SEMARNAT-1993⁵

El almacenamiento de los residuos peligrosos dentro del almacén temporal tomará en cuenta la incompatibilidad de éstos para evitar reacciones violentas para el medio ambiente.

- NOM-003-SCT/2008⁶

Los residuos peligrosos serán almacenados conforme a los lineamientos establecidos en esta NOM.

III.4.6.3. Protección ambiental-Especies nativas de flora y de fauna.

Se implementarán medidas de protección y conservación de flora y fauna en caso de identificar especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 durante el desarrollo del Proyecto.

III.4.6.4. Aguas residuales.

- NOM-001-SEMARNAT-1996

Uso de sanitarios portátiles con mantenimiento continuo por parte de la empresa arrendadora, la cual cumplirá con lo establecido en la norma.

Todas estas consideraciones son de observancia general dentro del desarrollo del proyecto, por lo que se estará atento a su cumplimiento siempre que cualquiera de ellas tenga concurrencia con el mismo.



Foto 7.- Vista del cauce del río San Pedro, a la altura del poblado El Tamarindo.

Tabla 10.- Especificaciones de la descargas de aguas residuales según la NOM 001-SEMARNAT-1996

Norma Oficial Mexicana	Especificación de la Norma	Aplicación
DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES		
AGUA: NOM-001-SEMARNAT-1996- Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	4.1 La concentración de contaminantes básicos, metales pesados y cianuros para las descargas de aguas residuales a aguas y bienes nacionales, no debe exceder el valor indicado como límite máximo permisible en las Tablas 2 y 3 de esta Norma Oficial Mexicana. El rango permisible del potencial hidrógeno (pH) es de 5 a 10 unidades.	El uso de sanitario portátil en la etapas de preparación del sitio, construcción y operación recibirá un mantenimiento continuo por parte de la empresa arrendadora, la cual cumplirá con la normatividad vigente, aplicable en la materia.

Tabla 11.- Protección ambiental-Especies nativas de flora y de fauna.

Flora

Nombre Científico	Categoría de Riesgo
<i>Rhizophora mangle</i>	Amenazada
<i>Avicennia germinans</i>	Amenazada

Fauna

Nombre Científico	Categoría de Riesgo
Herpetofauna	
<i>Lampropeltis triangulum</i>	Amenazada
<i>Crocodylus acutus</i>	Sujeto a protección especial
<i>Micrurus distans</i>	Sujeto a protección especial
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Amenazada
<i>Iguana iguana</i>	Sujeto a protección especial
<i>Aspidoscelis costatus</i>	Sujeto a protección especial
Aves	
<i>Buteo swainsoni</i>	Sujeta a protección especial
<i>Geranospiza caerulescens</i>	Amenazada
<i>Falco peregrinus</i>	Sujeta a protección especial
<i>Glaucidium palmarum</i>	Amenazada

Tabla 12.- Sobre los códigos de identificación de los Residuos Peligrosos

CODIGOS DE PELIGROSIDAD DE LOS RESIDUOS (CPR)

Características	Código de Peligrosidad de los Residuos (CPR)
Corrosividad	C
Reactividad	R
Explosividad	E
Toxicidad	T
Ambiental	Te
Aguda	Th
Crónica	Tt
Inflamabilidad	I
Biológico-Infeccioso	B

Tabla 13.- Norma de clasificación e identificación de los Residuos peligrosos.

Clave de la Norma	Fecha	Descripción
NOM-052-SEMARNAT-2005	23/06/2006	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligroso
NOM-052-ECOL-1993		

Tabla 14.- Especificaciones de los vehículos que utilizan diésel como combustible.

ATMOSFERA: NOM-045-SEMARNAT-2017. Vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.	Esta norma es de observancia obligatoria para los responsables de los centros de verificación vehicular, así como para los responsables de los vehículos automotores que usan diésel. Se excluyen de la aplicación de la presente norma, la maquinaria equipada con motores diésel utilizada en las industrias de la construcción, minera, entre otras. CAPÍTULO 4 ESPECIFICACIONES 4.1 Los límites máximos permisibles de opacidad del humo, proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3,856 kilogramos, es establecido en la tabla 1 de esta Norma Oficial Mexicana.	En las diversas etapas del proyecto se operarán maquinaria y vehículos automotores, mismos que recibirán mantenimiento adecuado y se vigilará que operen en condiciones óptimas.
--	---	--

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.

El presente capítulo tiene como objetivo realizar una caracterización del medio físico en donde se desarrollará el proyecto, describiendo y analizando sus componentes bióticos y abióticos para hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales y de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro a partir del proyecto.

Se define al Sistema Ambiental (SA) como el espacio geográfico escrito y delimitado como unidad funcional, cuyos elementos y procesos bióticos, abióticos y socioeconómicos, dada su continuidad, interactúan para mantener un equilibrio que permita su desarrollo sostenible, cuya delimitación puede derivar de la uniformidad y continuidad de sus ecosistemas componentes.

Cuando se pretende realizar el análisis integral de los diversos componentes bajo un esquema de evaluación de impacto ambiental, resulta complejo establecer una superficie única de estudio que permita analizar las características estructurales y funcionales de todos y cada uno de éstos, y que a la vez sea representativa para un determinado proyecto. Con tal complejidad de relaciones, se puede señalar que los cambios que ocurren de manera directa sobre alguno de los componentes, derivado o no del proyecto, repercuten en otros componentes asociados a este primero (impactos directos); estableciéndose una gran complejidad de análisis e interpretación de las interacciones entre componentes dentro del sistema.

El establecimiento de los límites de un sistema ambiental, representativo para un proyecto, va a depender del conjunto de componentes ambientales que se consideren y sus escalas, por lo que la delimitación debe hacerse en función de la influencia que pueda o no tener el proyecto en la incidencia de cambios dentro de

estos componentes o sus elementos en el sistema. En este sentido, al establecer los límites para definir espacialmente un Sistema Ambiental representativo, puede ser necesario cortar algunos elementos del sistema, como cordilleras, sierras o escurrimientos (cuyo seguimiento hasta el punto de origen pueda resultar en un sistema de dimensiones muy desproporcionadas al proyecto bajo estudio). Ello no implica que estos elementos no sean tomados en consideración dentro del análisis del SA, sino que no se consideran como factores delimitadores adecuados al área de estudio que el proyecto requiere, en función de su grado de incidencia dentro del sistema. No obstante, resultan importantes por su efecto en el área sobre la que tendrá repercusiones directas el proyecto, por lo que estos elementos son analizados y tomados en consideración dentro del estudio, en su porción correspondiente que incide dentro del SA que haya sido delimitado.

IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

Para la delimitación del Sistema Ambiental (SA) se consideraron los LINEAMIENTOS QUE ESTABLECEN CRITERIOS TÉCNICOS DE APLICACIÓN DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE Y SU REGLAMENTO EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PUBLICADOS POR LA DIRECCIÓN GENERAL DE IMPACTO Y RIESGO AMBIENTAL. En donde se establece que se considerará adecuada una delimitación del Sistema Ambiental (SA), que haya utilizado alguno o algunos de los siguientes criterios:

- Unidades de Gestión Ambiental, para aquellos casos en los que el proyecto se ubique en una zona regulada por un Ordenamiento Ecológico Territorial.
- Factores sociales, como poblaciones, municipios, etc.
- Usos del suelo y tipos de vegetación.
- Rasgos geomorfoedafológicos.
- Cuenca y microcuenca.
- Usos de suelo permitidos por algún tipo de plan de desarrollo urbano.

- Combinación de los criterios antes señalados para concretar mejor las unidades ambientales propuestas.

Para la delimitación del Sistema Ambiental (SA), del proyecto, se analizaron microcuencas, cuencas, límites político-administrativos, uso de suelo y vegetación y rasgos geomorfoedafológicos en QGis_0.9; además se examinaron imágenes satelitales del servidor de mapas high-resolution (0.30m). En síntesis, criterios y recursos bibliográficos y cartográficos considerados para delimitar el SA.

Tabla 15. Fuentes utilizadas para la delimitación del SA.

CRITERIO	COMPONENTE
Geomorfoedafología	Serie V INEGI 2012
Uso de suelo y vegetación	Serie V INEGI 2012

Para los fines de la descripción ambiental del presente estudio, se delimitó el SA con criterios geomorfoedafológicos para ello se sobrepuso las cartas edafológicas y geológicas de la Serie V del INEGI, escala 1:250,000.

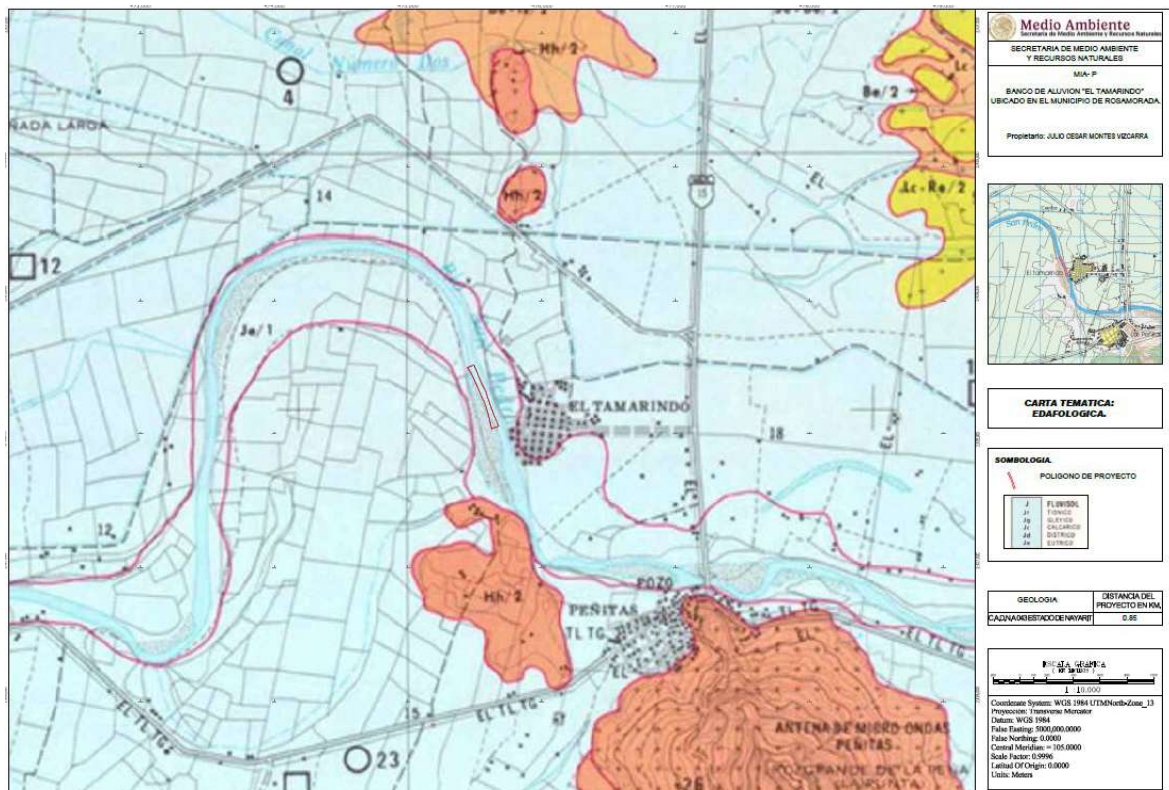


Figura 19. Límites edafológicos utilizados para la delimitación del S.A.

Para continuar con la delimitación del sistema ambiental se consideró otro criterio: usos de suelo y tipo de vegetación; para ello se sobrepuso la carta de uso de suelo y tipo de vegetación Serie V del INEGI, escala 1:250,000. Con este criterio se delimitaron fracciones del polígono en la parte noreste, tal y como se muestra en la figura 20.

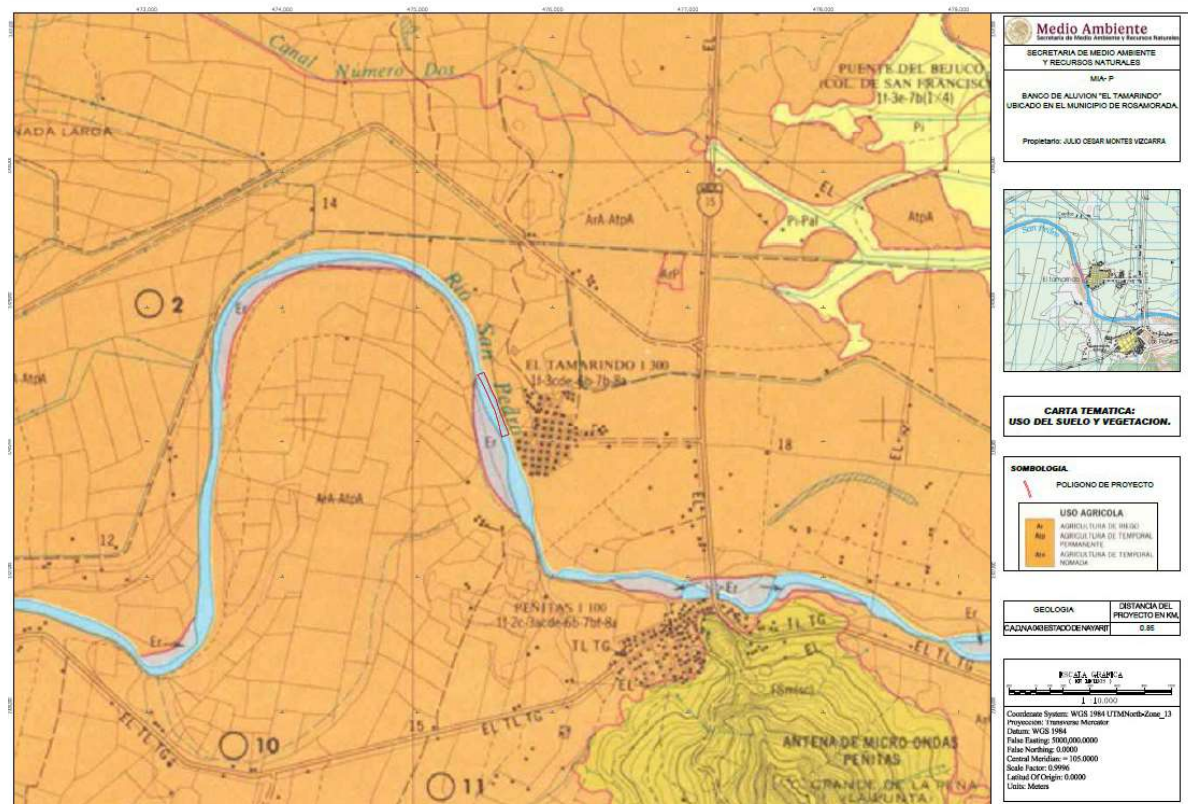


Figura 20. Horizontes de Uso de Suelo y Vegetación utilizados para la delimitación del S.A.

IV.1.1. Delimitación definitiva de S.A.

Con base en los criterios antes descritos la poligonal final del Sistema Ambiental presenta una superficie de 2,881.393 hectáreas y se ubica en los municipios de Rosamorada y Tuxpan.

CUADRO DE CONSTRUCCION DEL S. A.						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
		⊥		122	2,431,068.305	477,807.499 ⊥
122	123	S 40°02'12.014" E	1,491.367	123	2,429,926.465	478,766.862
123	124	S 16°02'59.263" E	1,268.664	124	2,428,707.251	479,117.613
124	125	S 06°19'52.854" E	1,680.878	125	2,427,036.625	479,302.977
125	126	S 11°49'09.340" W	1,584.234	126	2,425,485.979	478,978.487
126	127	S 69°24'43.740" W	2,004.415	127	2,424,781.140	477,102.085
127	128	N 76°54'37.688" W	2,303.057	128	2,425,302.721	474,858.868
128	129	N 50°47'50.040" W	892.107	129	2,425,866.592	474,167.562
129	130	N 34°02'27.676" W	2,041.441	130	2,427,558.206	473,024.791
130	131	N 21°35'14.147" W	651.886	131	2,428,164.367	472,784.950
131	132	N 02°36'16.819" E	1,862.700	132	2,430,025.143	472,869.599
132	133	N 57°28'16.270" E	1,572.940	133	2,430,870.950	474,195.778
133	134	N 72°33'58.254" E	1,552.695	134	2,431,336.143	475,677.148
134	122	S 82°50'02.681" E	2,147.122	122	2,431,068.305	477,807.499
122	110	S 33°21'01.396" W	2,300.192	110	2,429,146.898	476,542.951
110	109	N 71°18'47.992" W	728.482	109	2,429,380.298	475,852.871
109	121	S 72°33'58.254" W	880.154	121	2,429,116.601	475,013.148 ⊥
121	120	S 57°28'16.270" W	322.781	120	2,428,943.034	474,741.005
120	119	S 02°36'16.819" W	455.573	119	2,428,487.932	474,720.301
119	118	S 21°35'14.147" E	31.362	118	2,428,458.769	474,731.840
118	117	S 34°02'27.676" E	1,549.527	117	2,427,174.774	475,599.244
117	116	S 50°47'50.040" E	164.583	116	2,427,070.747	475,726.781
116	115	S 76°54'37.688" E	1,277.416	115	2,426,781.446	476,971.007
115	114	N 69°24'43.740" E	369.097	114	2,426,911.237	477,316.532
114	113	N 11°49'09.340" E	223.134	113	2,427,129.640	477,362.235
113	112	N 06°19'52.854" W	1,211.298	112	2,428,333.550	477,228.656
112	111	N 40°13'07.631" W	666.779	111	2,428,842.692	476,798.111
111	110	N 39°59'20.552" W	397.049	110	2,429,146.898	476,542.951
110	122	N 33°21'01.396" E	2,300.192	122	2,431,068.305	477,807.499
SUPERFICIE = 28,813,938.658 m ²						

Tabla 16. Cuadro de construcción del Sistema ambiental.

IV.1.2. Delimitación de Área de influencia.

De acuerdo con esta perspectiva, se realizó un análisis de la posible afectación que el Proyecto tendría en cada uno de los componentes ambientales, es decir se consideró el criterio de extensión como el fundamental para identificar los impactos de mayor alcance, determinando que los efectos ocasionados por la operación de maquinaria en el área de

extracción de material, tal como la emisión de ruido, considerándose como un impacto significativo que rebasará los límites de la poligonal del proyecto, y por tanto presenta la mayor extensión de todos los impactos ambientales directos e indirectos identificados. El área de influencia de la maquinaria se estimó de acuerdo con toda la superficie que ocupará el banco de materiales.

El nivel de ruido se mide en decibelios (dB). El dB es una relación entre una cantidad medida y un nivel de referencia acordado. La escala en dB es logarítmica y utiliza 20m (Umbral auditivo) como nivel de referencia, es decir, 0dB, de forma que el umbral sonoro del dolor se sitúa alrededor de 140dB. La razón de usar escalas logarítmicas en acústica se debe al amplio rango de sonidos que el oído humano puede percibir, tanto en amplitud como en frecuencia. Además, el oído responde a los cambios de una forma no lineal, reacciona a un cambio logarítmico de nivel, en toda la escala de audición.

Un informe publicado en 1995 por la Universidad de Estocolmo para la Organización Mundial de la Salud (OMS), considera los 50 dB como el límite superior deseable. Se puede afirmar, que las cifras medias de las legislaciones europeas, marcan como límite aceptable 65 dB durante el día y 55 dB durante la noche.

Tabla 17. Escala de ruidos de equipo de construcción

Equipo	Decibelios	Equipo	Decibelios
Martillo neumático	103-113	Aplanadora de tierra	90-96
Perforador neumático	102-111	Grúa	90-96
Sierra de cortar concreto	99-102	Martillo	87-95
Sierra industrial	88-102	Niveladora	87-94
Soldador de pernos	101	Cargador de tractor	86-94
Bulldozer	93-96	Retroexcavadora	84-93

El nivel de ruido disminuye de forma exponencial con la distancia a la fuente sonora. Así, puede generalizarse que, a una distancia de 200 metros de una maquina operando, el nivel de sonido será un cuarto del que es a 100 metros.

Por ello, a distancias superiores a 350 metros, el nivel de ruido teórico máximo de los motores estará generalmente por debajo de los 35 dB(A) al aire libre.

El límite máximo considerado para la delimitación del área de influencia de la emisión de ruido es el nivel acústico de 35 decibeles (dB), dado que este es el límite donde ya no es posible diferenciar si el ruido percibido es generado por la operación del proyecto o por el medio natural. Ningún paisaje está nunca en silencio absoluto. Por ejemplo, las aves y las actividades humanas emiten sonidos, el ruido del viento en las hojas, arbustos, árboles, etc. disipa gradualmente cualquier potencial sonoro de la maquinaria en plena actividad.

En el espacio geográfico delimitado como SA queda inmersa el área de influencia, con los resultados de la simulación del ruido producido por la maquinaria, se observa que el área de influencia del proyecto es de 473.15 hectáreas.

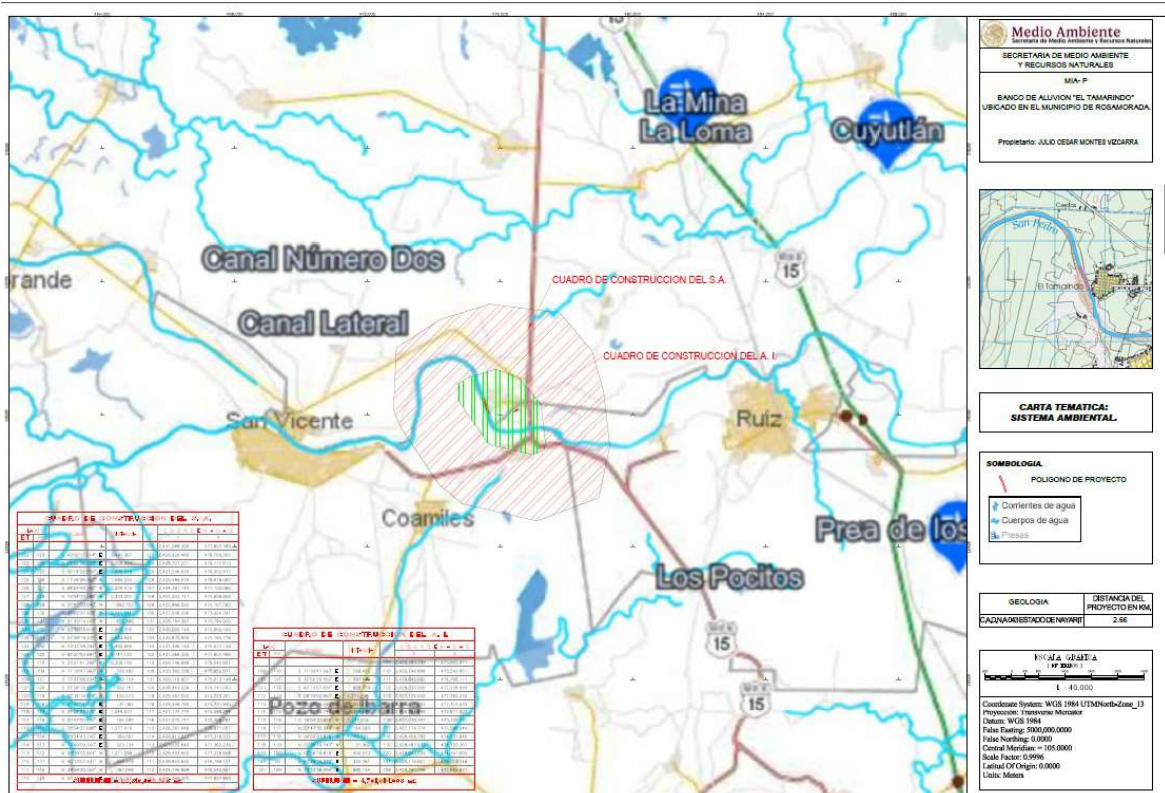


Figura 22. Delimitación del área de influencia

IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.

El Sistema Ambiental (SA) tiene una superficie de 2,881.39 ha, está inmerso entre los municipios de Rosamorada y Tuxpan, en el estado de Nayarit. El estado de Nayarit forma parte de la Provincia Fisiográfica Sierra Madre Occidental (55.35%) y Llanura Costera del Pacífico (44.65%) y a su vez se encuentra enclavado en la Subprovincia Delta del Río Grande de Santiago (44.65%), Pie de la Sierra (35.82%) y Mesetas y Cañadas del Sur (19.53%), la provincia se caracteriza por presentar rocas antiguas correlacionadas con un vulcanismo bimodal basáltico, andesítico y riolítico; sus extremos de elevación sobre el nivel del mar fluctúan entre los 8 y los 10msnm; el clima predominante en el SA es el cálido subhúmedo con lluvias en verano. La región presenta un relieve dominado por llanura costera con lagunas costeras.

Debido a estas características geológicas, geomorfológicas y climáticas, en el SA se han diferenciado en 1 tipo edafológico: luvisol.

En cuanto a la vegetación que compone el SA, se identifica solo 1 uso de suelo y vegetación: agricultura de riego y de temporal anual.

A continuación, se caracterizarán los elementos ambientales que se encuentran en el SA y el sitio del Proyecto, para lo cual se describirán los aspectos abióticos, bióticos, de paisaje, socioeconómicos y culturales.

IV.2.1. Aspectos abióticos.

IV.2.1.1. Clima.

El clima predominante en el Sistema Ambiental, de acuerdo con la Carta Estatal de Climas INEGI, es Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (69.97%), cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (25.51%) y cálido húmedo con abundantes lluvias en verano (4.52%), temperatura media anual mayor a 35° C y del mes más frío mayor a 13° C); el más seco de los subhúmedos, diez veces mayor cantidad de lluvia en el mes más húmedo de la mitad caliente del año que en el mes más seco, bajo porcentaje de lluvia invernal

menor a 5. Cociente P/T menor que 43.2 mm/°C y con poca oscilación térmica (10 a 17° C) de acuerdo con la clasificación de Köppen modificada por E. García.

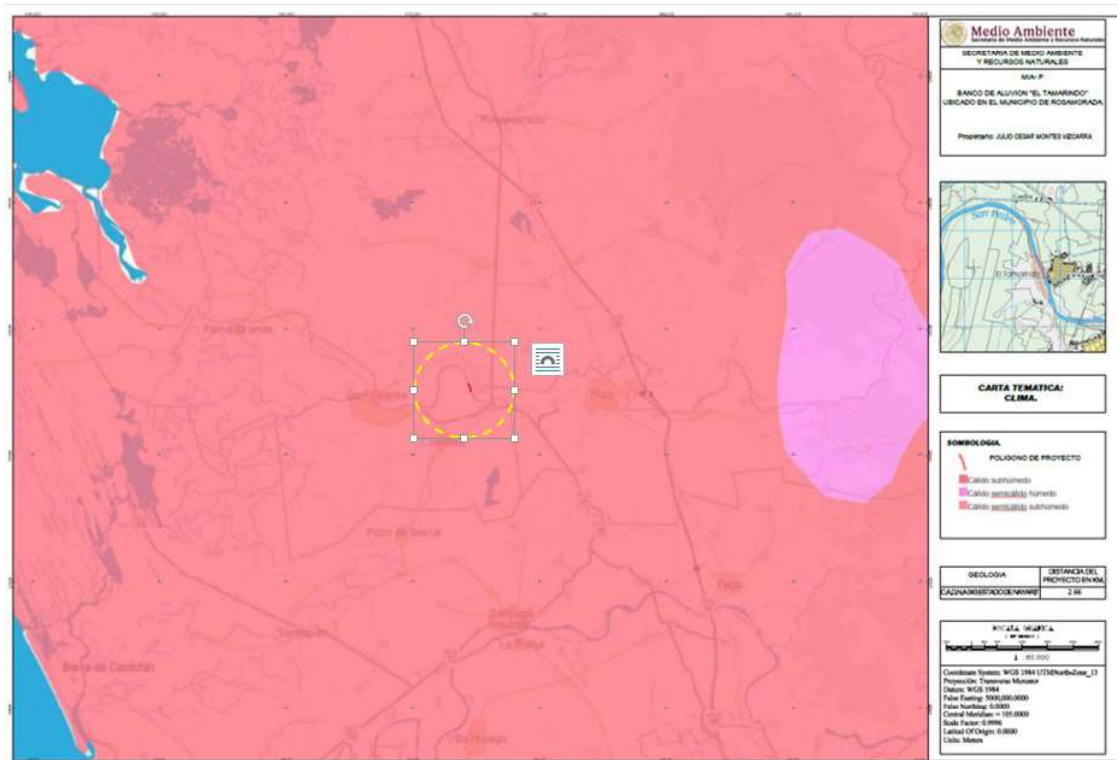


Figura 23. Distribución de climas en el Sistema Ambiental

Temperatura

Al analizar los datos de la estación Rosamorada se encontró que la estación en 30 años cuenta con el registro de la temperatura media anual en 29.5°C, con una máxima de 35°C y una mínima de 13°C.

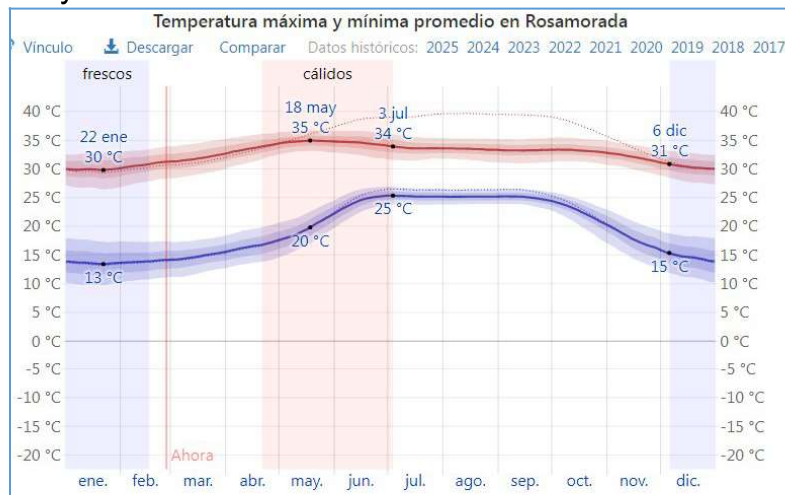


Figura 24. Climograma de la estación meteorológica Rosamorada.

Precipitación

La precipitación ocurre durante cinco meses, de junio a octubre, que representa más del 90 % del total anual; los meses más lluviosos son junio, julio, agosto y septiembre, para declinar en octubre e iniciarse la época de estiaje que se extiende de 5 a 6 meses, normalmente de noviembre a mayo. No se presentan heladas y las tormentas eléctricas se presentan durante 11.3 días en promedio.

Evaporación

Desde el punto de vista del ciclo hidrológico gran parte del agua que llega a la superficie terrestre regresa a la atmósfera por el proceso llamado evaporación, esto representa una condición de constante cambio entre lo que se considera como aportación con relación a los retornos de vapor de agua a la atmósfera para la continuidad del ciclo, por lo que se disminuye considerablemente la cantidad de agua susceptible de ser aprovechada.

La evaporación es el equilibrio entre las presiones de vapor de la superficie y de la atmósfera, el causante principal del fenómeno es la energía calorífica, sin embargo, intervienen otros factores como la cobertura vegetal, la composición del suelo, los cuerpos de agua, la radiación solar, la velocidad del viento, entre otros, de tal manera que en conjunto estos factores pueden hacer sumamente compleja la cuantificación de este parámetro; no obstante, de acuerdo a los datos registrados por la estación meteorológica, la evaporación potencial

anual en el área de estudio es de 1,955.5mm³. Por lo que la zona se caracteriza por tener una evapotranspiración media.

Heladas

Estas se presentan al descender la temperatura por debajo de 0°C. Por la situación geográfica del proyecto, el fenómeno natural tiene una presencia nula dentro del sitio de extracción y su área de influencia; en los 30 años con datos de la estación no hay presencia de heladas.

Granizadas

Constituye la forma más grande, pesada y densa de precipitación y se presenta con más frecuencia en la estación caliente del año. Este fenómeno al

igual que el anterior presenta en general el mismo comportamiento. La estación presenta 0 días de incidencia de granizadas en 30 años de registros.

Nevadas

Este fenómeno meteorológico guarda estrecha relación con el tipo de clima del lugar, de manera que en las zonas cálidas de la costa este fenómeno es inapreciable. Lo anterior es corroborado por los datos de las estaciones meteorológicas analizadas que en todas ellas no registran ni un solo día con nevadas.

Vientos

El diagrama de Rosamorada muestra los días por mes, durante los cuales el viento alcanza una cierta velocidad. Un ejemplo interesante es la meseta tibetana, donde el monzón crea vientos fuertes y regulares de Diciembre a Abril y vientos tranquilos de Junio a Octubre.

Las unidades de velocidad del viento pueden cambiarse en los ajustes

La Rosa de los Vientos para Rosamorada muestra el número de horas al año que el viento sopla en la dirección indicada. Ejemplo SO: El viento está soplando desde el Suroeste (SO) para el Noreste (NE). Cabo de Hornos, el punto de la Tierra más meridional de América del Sur, tiene un fuerte viento característico del Oeste, lo cual hace los cruces de Este a Oeste muy difícil, especialmente para los barcos de vela.

El país se divide en cuatro zonas que representan bandas de velocidad máxima de viento, que ocurren en promedio una vez cada 50 años. De acuerdo con esta zonificación de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), el área donde se inserta el proyecto y el SA se localiza en una zona de vientos máximos ubicados en un rango de 2-5 km/h (kilómetros por hora), siendo en total 108.9 horas al año con estas características, pudiéndose observar en la Figura 25.

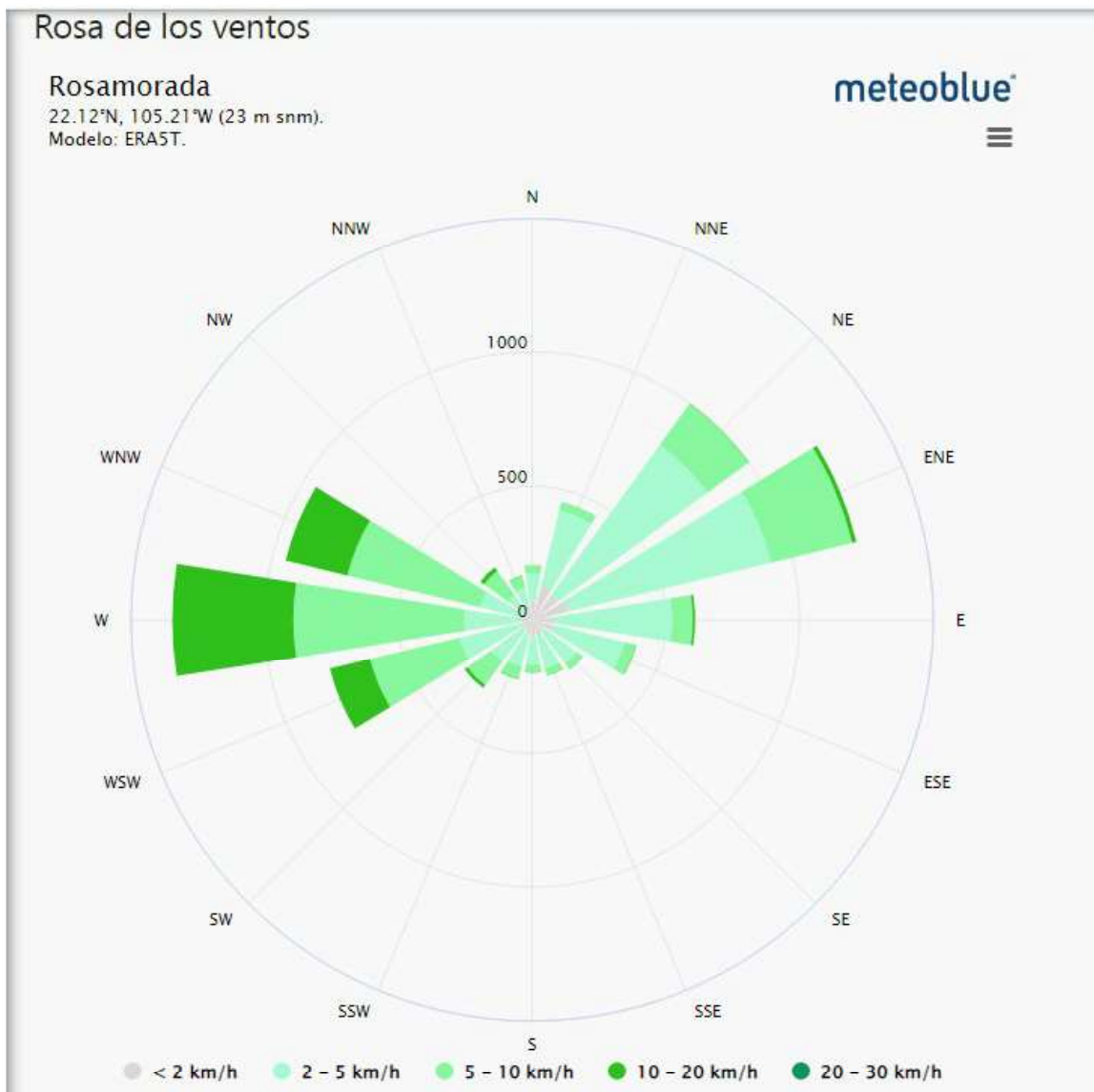


Figura 25. Zonificación de vientos en el Sistema Ambiental

IV.2.1.2. Fisiografía

El Sistema Ambiental pertenece a la llanura costera del pacífico, la cual está situada en la región centro-Noroeste del Estado de Nayarit. Los materiales geológicos que generan actividades económicas en esta provincia son principalmente los no-metálicos.

- **Llanura Costera**

El estado de Nayarit se localiza al noroeste de la República Mexicana; en su territorio confluyen cuatro importantes Provincias Fisiográficas; Sierra Madre Oriental, Cinturón Volcánico Trans-Mexicano, Sierra Madre del Sur y la Llanura

Costera del Pacífico. Cada una de ellas tiene un sustrato geológico específico como repuesta a una génesis diferente, estas características favorecen la existencia de marcadas diferencias de altura en distancias cortas y por tanto un potencial en la variedad geomorfológica y climática, estos aspectos son los responsables de la existencia de una diversidad de paisajes. La Llanura Costera del Pacífico ocupa un pequeño sector localizado al noroeste del estado y representa 445,069 hectáreas, en esta superficie se hace una regionalización ecológica que tiene como punto de partida la caracterización de unidades geomorfológicas; de cobertura del terreno y uso del suelo. Con este fin se desarrolló un sistema de clasificación jerárquica que define ambientes, paisajes y subpaisajes geomorfológicos, a los cuales se asociaron datos edafológicos. Por otra parte, se realizó el levantamiento de cobertura y de uso del suelo mediante el empleo de ortofotos digitales, imágenes de satélite, cartografía temática (1:50 000), verificación de campo y descripción de puntos con barrena. Los resultados obtenidos se integraron y analizaron utilizando un sistema de información geográfica ArcView 3.2, de esta manera fue posible identificar 58 regiones ecológicas, agrupadas en 11 subpaisajes, cuatro paisajes geomorfológicos y dos regiones geomorfológicas.

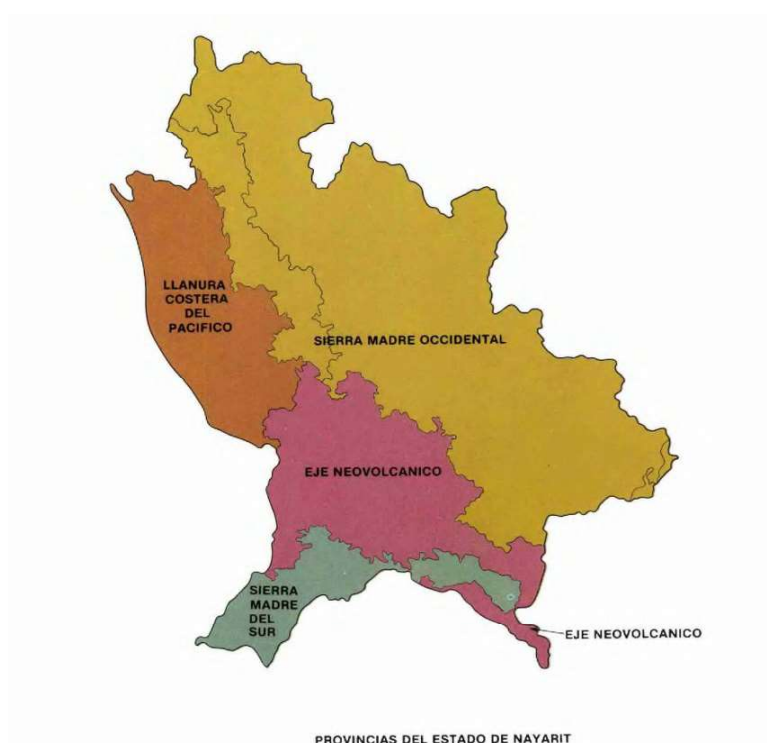


Figura 26. Regionalización Fisiográfica del Sistema Ambiental, Llanura costera del Pacífico. La Llanura Costera es un ecosistema que abarca 445,069 hectáreas, involucra a 236,655 habitantes en 207 localidades de siete municipios, que viven principalmente de la agricultura de cultivos básicos y algunas frutas (mango) y hortalizas (jitomate, chile, sandía y melón); la ganadería de vacunos, pesca ribereña, acuacultura de camarón, explotación del mangle y la vida silvestre y recientemente del turismo en los 150 km de litoral (1). Por la importancia agrícola-ganadera que representa para el estado nayarita, la Llanura Costera norte es fundamental exponer la influencia de los factores en la formación de los suelos, así como las características de sus principales unidades de suelos, resultado este que servirá de fundamento para estudios posteriores que logren el reordenamiento agrícola-pecuario de la zona en forma sostenible.

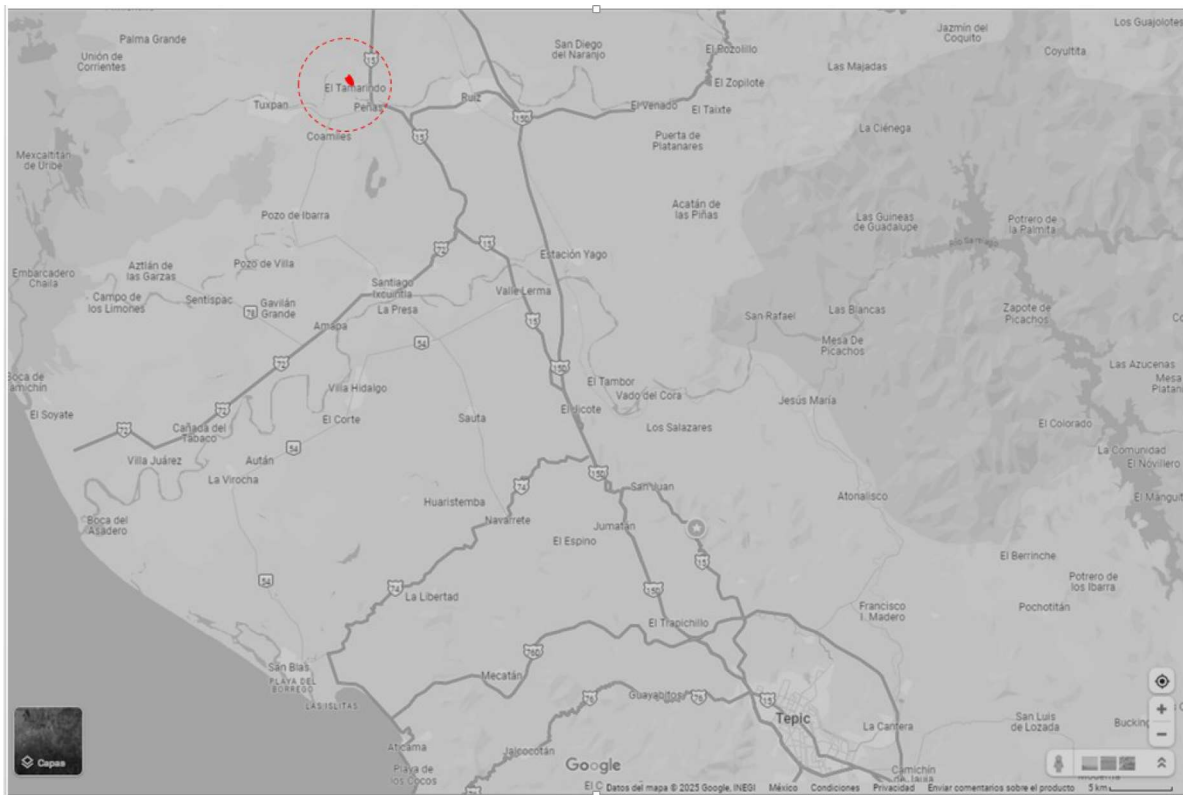


Figura 27. Sistema de topografía del SA, se observa que la topografía predominante es la llanura, con la región montañosa del estado situada varios kilómetros al este del sitio de proyecto.

- **Llanura Deltaica**

La llanura deltaica está integrada por planicies constituidas por material aluvial, ubicadas a lo largo de los sistemas fluviales de los ríos, al norte, Acaponeta, al centro la de los ríos Bejuco y San Pedro, y al centro sur la del río Santiago. La presencia de procesos dinámicos se manifiesta en la erosión (en el cauce) y acumulación a lo largo de la llanura de inundación (terrazas y diques).

En el sistema ambiental del proyecto no se observan elevaciones importantes, ya que en su totalidad son terrenos planos aptos para el desarrollo de la agricultura. Resaltan sin embargo, el cerro de Peñas y el cerro de Coamiles, que es mucho menor que el anterior.

IV.2.1.3. Geología

Material de origen. El material de origen está representado por sedimentos, ya sean fluviales y/o marinos. El carácter de estos está en dependencia del tipo de roca y corteza de intemperismo que se desarrolla en los relieves más altos, de las sierras y del carácter arenoso de los depósitos marinos. Para la zona centro-sur, el material de las partes altas está constituido en general por cortezas de intemperismo de color café rojizo a rojo, que cuando son sedimentados en el llano, le imparten cierto tono rosado a rojizo al suelo. También se tienen materiales de origen volcánico (cenizas y pómez) y otros minerales como la mica.

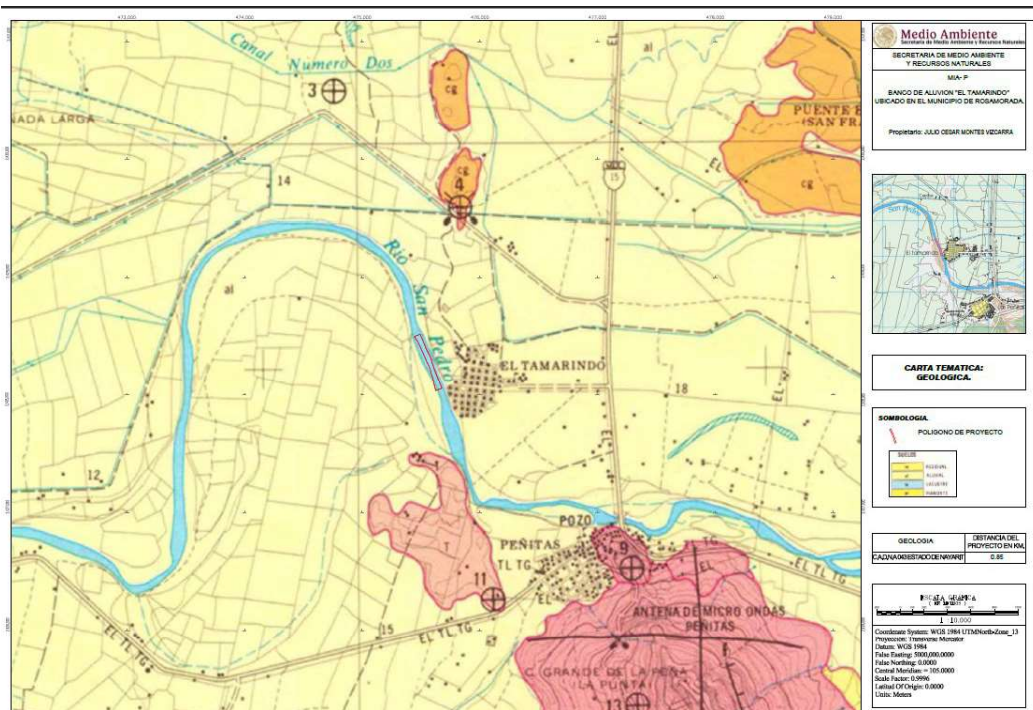


Figura 28. Carta geológica del Sistema Ambiental
Presencia de fallas o fracturas

Según lo observado en la Carta Geológica Minera del Servicio geológico Mexicano escala 1:50,000, en la superficie del proyecto se encuentran registradas algunas fallas geológicas, hacia el norte del S.A se encuentra la Rosario Viejo, siendo esta una falla normal de carácter lístrico, evidenciada por pequeñas fallas lístricas asociadas a esta y por el reacomodo de los estratos de la secuencia terrígena (los estratos buzan hacia la falla), falla las peñitas la más

cercana al sureste del sitio de proyecto 2.37km. Falla Coamiles a 3.3km al sureste del sitio de proyecto.

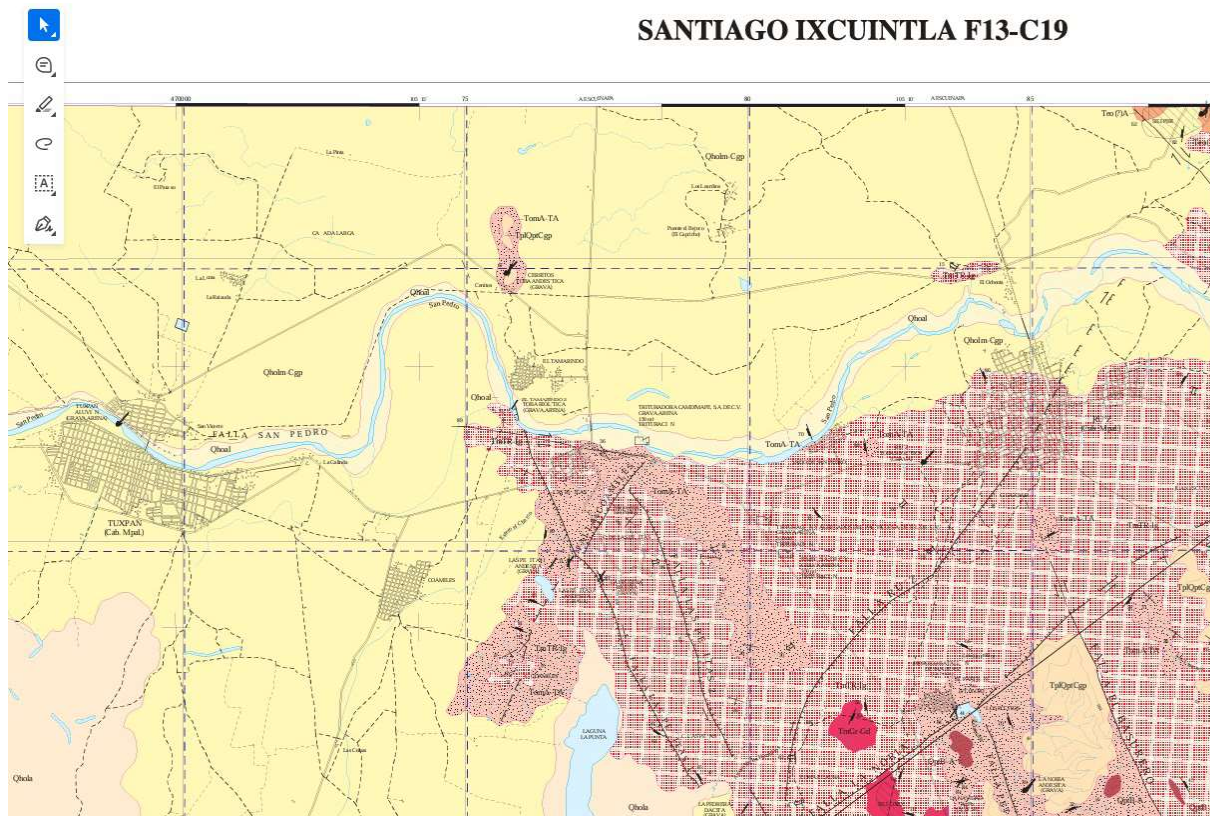


Figura 29. Carta geológica minera del estado de Nayarit, en el Sistema Ambiental no se detectan fallas geológicas.

IV.2.1.3. Tipos de suelo

El suelo, la parte exterior de la corteza terrestre está constituido por una capa de material fragmentario no consolidado; es un sistema complejo que se forma por la interacción continua y simultánea de la materia a partir del cual se origina, del clima, del tipo de vegetación y fauna y de las condiciones particulares del relieve. Nayarit presenta en la mayor parte de su territorio, terrenos con relieve muy accidentado de origen volcánico, en etapa geomorfológica juvenil (provincias fisiográficas: Sierra Madre Occidental y Eje Neovolcánico) y madura (Sierra Madre del Sur); sin embargo, a diferencia de estos grandes rasgos topográficos, en la porción oeste del estado se localiza parte de la provincia Llanura Costera del Pacífico, la cual se encuentra en una etapa de juventud incipiente dentro del ciclo geomorfológico. Estas condiciones topográficas y sus

diferencias altitudinales, son las causas fundamentales de las variaciones de humedad y temperatura, principales componentes del clima, así como de los diferentes tipos de vegetación; por consecuencia, al interactuar todos estos factores con el material parental a través del tiempo, han motivado la formación de diversos tipos de suelo en la entidad que, de acuerdo con su cubrimiento superficial, son: Regosol, Feozem, Cambisol, Luvisol, Litosol, Acrisol, Solonchak, Fluvisol, Vertisol y Andosol.

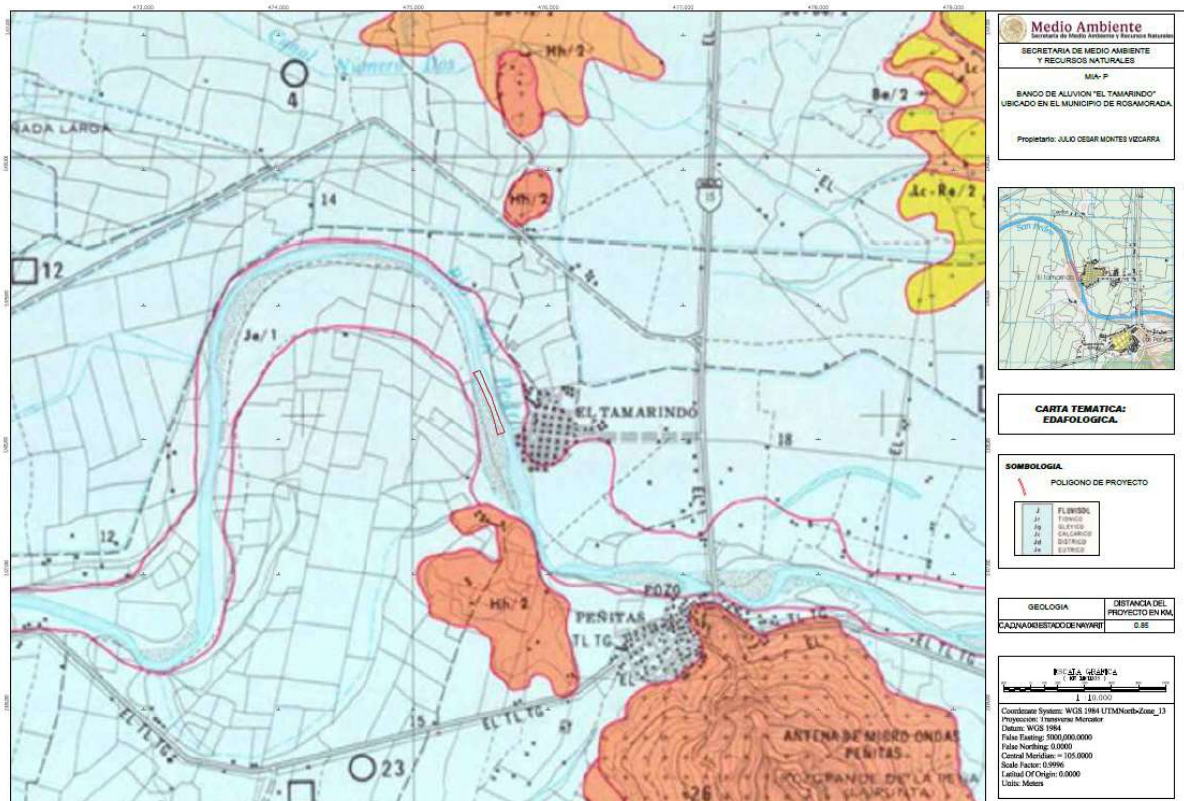


Figura 30. Carta edafológica del Sistema Ambiental

Dentro de Sistema Ambiental, se desarrolla un tipo de suelo con características específicas, el cual fue uno de los criterios considerados para la delimitación del Sistema Ambiental.

Luvisol: Les corresponde el cuarto lugar de los suelos (14.54%) con mayor cubrimiento de la superficie estatal, se localizan en la Sierra Madre Occidental, bajo climas semicálido y templado subhúmedos; en general el relieve donde están ubicados es muy accidentado, su profundidad varía de 40

a más de 100 cm, la capa superficial (horizonte A ócrico) es de color pardo oscuro cuando está húmeda, con textura media y estructura de bloques subangulares; tienen un horizonte B argílico (horizonte de acumulación de arcilla) de color pardo rojizo oscuro cuando está húmedo, a veces con manchas rojas (Luvisol férrico), textura fina y estructura de bloques angulares. Se han formado en condiciones aeróbicas, con movimiento libre de agua, sobre todo a través de la parte superior y media del suelo; su desarrollo se lleva a cabo en condiciones húmedas con una estación seca definida; durante la estación húmeda el material es translocado hacia las partes inferiores; en la época seca presentan agrietamientos (Luvisol vértico) y las partículas finas de las superficies de los pedos y los poros se deshidratan en parte y quedan adheridas con fuerza. A través de la repetición de estos ciclos anuales hay acumulación de capas de material para formar los revestimientos.

Tienen una saturación de bases mayor de 50%, moderada fertilidad y productividad, con excepción de las subunidades férricas; la vegetación que sustentan está constituida por bosque y pastizal natural, y tienen alta susceptibilidad a la erosión. En el Eje Neovolcánico, por lo general, muestran las mismas características, excepto que el color desde la parte superior hacia abajo es pardo rojizo oscuro en húmedo (Luvisol crómico), son más fértiles y productivos; en el norte de esta zona las limitantes para su uso son la pedregosidad superficial y pendiente, de ésta la que domina es la moderada; en el este los restringe sólo la pendiente que varía de leve a moderada y al oeste es muy accidentada, por lo tanto están muy limitados para su utilización.

IV.2.1.3. Hidrología superficial y subterránea.

Hidrología Superficial

El SA se encuentra enclavado en la Región Hidrológica 11 Ameca, Cuenca A, Río San Pedro, subcuenca b.

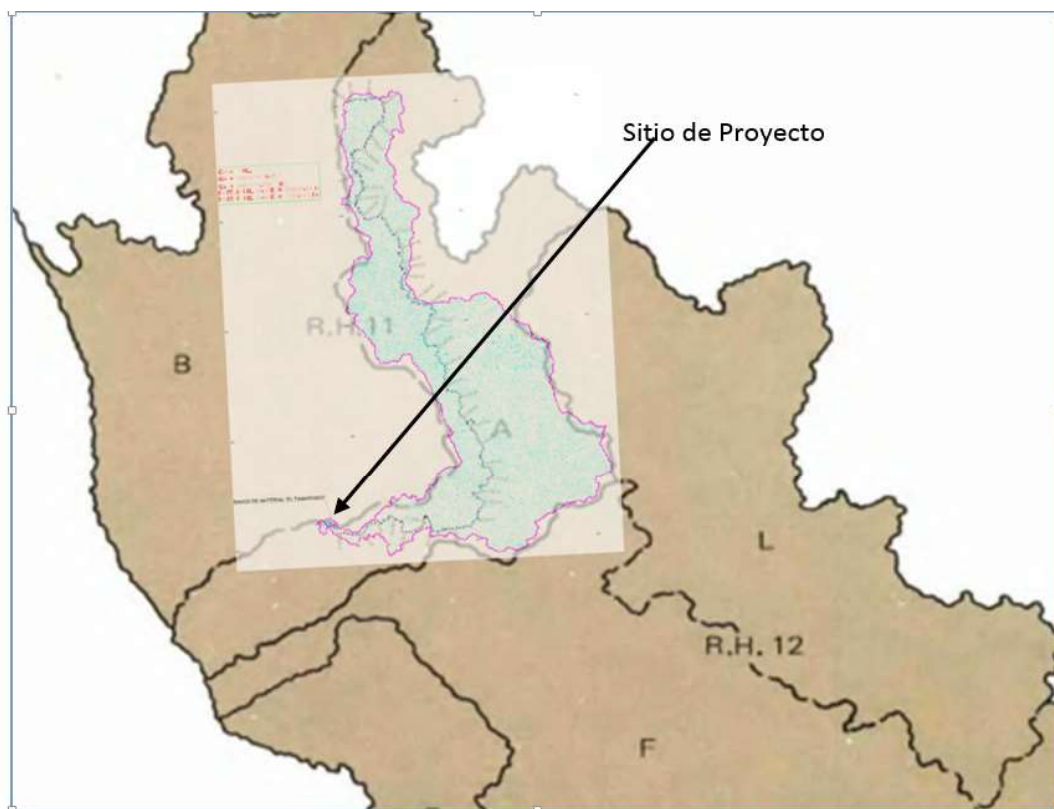


Figura 31. Ubicación del Sistema Ambiental respecto a las Regiones Hidrológicas en el estado.

La cuenca hidrológica Río San Pedro se localiza al Centro Oeste del país, entre los paralelos 22 °04'0" y 22 °45'0" de Latitud Norte y entre 102 °07'0" y 102 °38'0" de Longitud Oeste. La cuenca hidrológica drena una superficie de 2,675.3 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al norte por la Región Hidrológica número 37 El Salado, al sur por las cuencas hidrológicas Presa Calles y Presa El Niágara, al este por la Región Hidrológica número 37 El Salado y por la cuenca hidrológica Presa El Niágara y al oeste por las cuencas hidrológicas Río Palomas y Presa El Chique.

El río San Pedro Mezquital es un corto río costero de la vertiente del océano Pacífico de México. Tiene una longitud de 255 km y drena una región de 26 480 km².¹

El río nace en el estado de Durango, con el nombre de río La Saucedá, y al entrar en el estado de Nayarit toma ya el nombre de río San Pedro Mezquital. El río, al final se bifurca: un brazo forma el estero de las Corrientes y otro, el principal, se une a la laguna de Agua Dulce. Las grandes lagunas

de Mexcaltitán y de Agua Dulce, unidas por el estero de las Corrientes, originan una gran expansión que se confunde más adelante con las aguas del estero de Camichín.

El río tiene como principales afluentes por la margen derecha, los arroyos Fresnos, Cazuelas y Lajitas; y, por la izquierda, Piedras Blancas, Hondo y Santa Rosalía. En desembocadura en el océano Pacífico, se asienta la comunidad ostrícola de La Boca del Camichín, en el municipio de Santiago Ixcuintla.

El río de San Pedro Mezquital es el séptimo río más caudaloso de México y el último que cruza libre de presas la Sierra Madre Occidental, su cuenca es un inmenso territorio de casi tres millones de hectáreas que conecta el Desierto Chihuahuense con el Golfo de California, nace en las montañas de Durango, desciende hacia el altiplano, atraviesa la Sierra por el cañón del Mezquital y termina su recorrido en el Océano Pacífico. Alberga una gran riqueza natural y un valioso tejido económico, cultural y social.

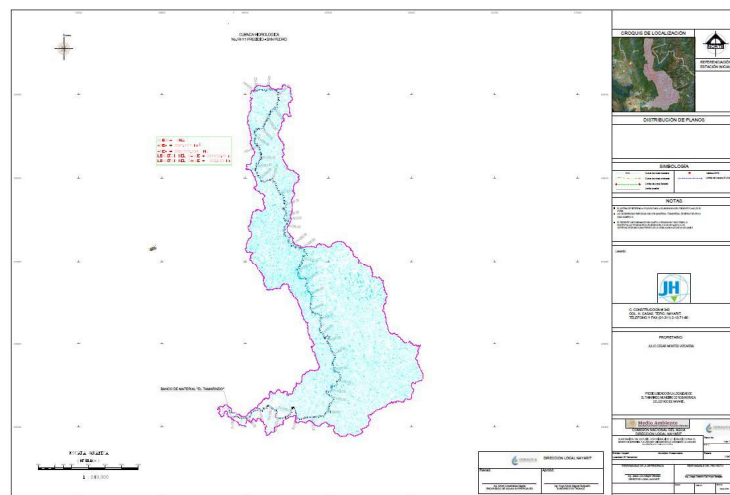


Figura 32. Ubicación del Sistema Ambiental respecto a la Cuenca Hidrológica.

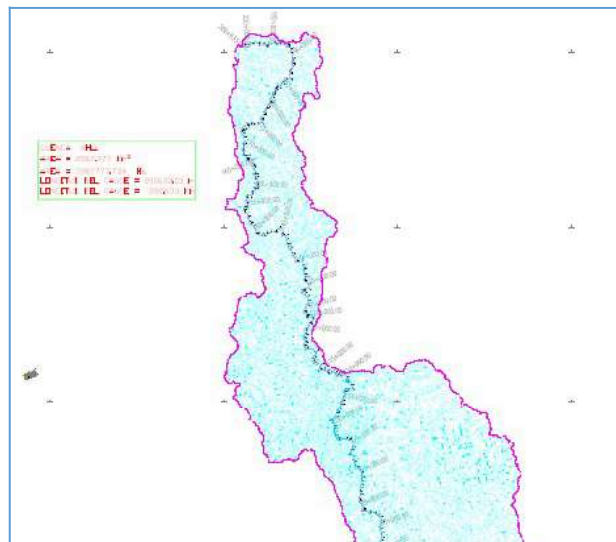




Figura 33. Forma de la cuenca y ubicación del proyecto.

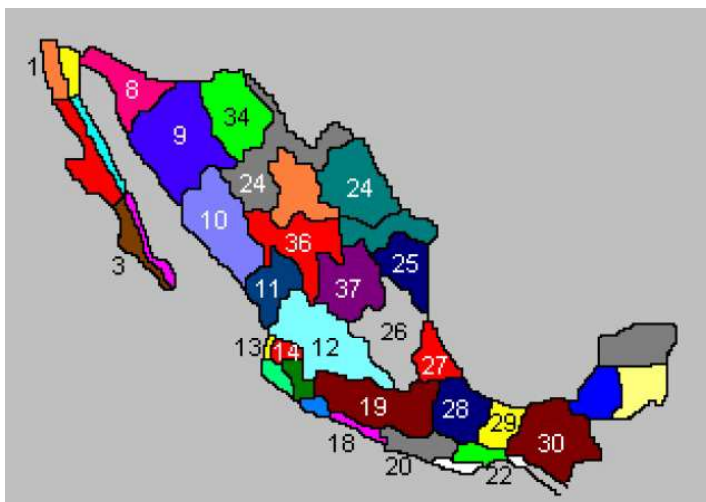


Figura 34. Regiones hidrológicas de la República Mexicana.

Hidrología Subterránea.

UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero San Pedro-Tuxpan, clave 1802, es un acuífero costero que se localiza en la porción central y noroeste del Estado de Nayarit, y cubre una superficie de 9,032.07 kilómetros cuadrados y está emplazado en municipios del Estado de Nayarit y del Estado de Durango. Los municipios emplazados parcialmente dentro de los límites del acuífero, hacia la porción sur y central, y que pertenecen al Estado de Nayarit son Huajicori, Acaponeta, Del Nayar, Rosamorada, Ruíz, Tuxpan y Santiago Ixcuintla. Los municipios emplazados parcialmente dentro de los límites del acuífero, hacia la porción norte, y que pertenecen al Estado de Durango son Mezquital, Pueblo Nuevo,

Súchil y Durango. Administrativamente, corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Pacífico Norte.

Los datos generales del acuífero del S.A se muestran en la Tabla 18.

Tabla 18. Características del acuífero en el Sistema Ambiental

CLAVE	ACUÍFERO	SUPERFICIE KM2	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES								
1802	San Pedro - Tuxpan	9,032.07	22.9	11.6	6.101511	6.1	5.198489	0.000000

R: recarga media anual; DNCOM: descarga natural comprometida; VCAS: volumen concesionado de agua subterránea; VEXTET: volumen de extracción de agua subterránea consignado en estudios técnicos; DAS: disponibilidad media anual de agua subterránea.

El acuífero está emplazado en la Región Hidrológica número 11 Presidio-San Pedro, mientras que una pequeña porción al noreste del acuífero, pertenece a la Región Hidrológica número 12 Lerma-Santiago.

Niveles del agua subterránea

El nivel de saturación del agua subterránea es aquel a partir del cual el agua satura todos los poros y oquedades del subsuelo. Para el año 2014, las profundidades al nivel de saturación o estático, en el acuífero San Pedro-Tuxpan, clave 1802, muestran valores que varían de 0.89 hasta 27.15 metros. En la localidad de Ruíz se registran profundidades al nivel estático de hasta 26 metros.

La elevación del nivel estático con respecto al nivel del mar, varía desde 0 metros sobre el nivel del mar en la costa, hasta 55 metros sobre el nivel del mar en las zonas montañosas, mostrando el efecto de la topografía y dirección preferencial del flujo subterráneo hacia la costa. La concentración de aprovechamientos tiene lugar en la zona costera, entre las localidades de Tuxpan y Ruíz. En esta región la elevación del nivel estático alcanza los 50 metros de profundidad en la parte sur del acuífero a unos 10 kilómetros de la población de Yago, y niveles más someros hacia la zona costera.

Con respecto a la evolución del nivel estático, no se cuenta con información piezométrica que permita la configuración para periodos largos. La configuración de la elevación del nivel estático para el periodo 2005-2006 sólo muestra variaciones pequeñas de tipo puntual, tanto positivas como negativas, y no se presentan alteraciones del flujo natural del agua subterránea que indiquen la presencia de conos de abatimiento causados por la concentración de pozos.

IV.2.2. Aspectos bióticos.

IV.2.2.1. Vegetación.

En México convergen comunidades de dos reinos florísticos: el Holártico y el Neotropical, ambas integradas por dos regiones en las que se agrupan 17 provincias florísticas (Rzedowski, 1978).

De acuerdo con Rzedowski (1978), biogeográficamente el Sistema Ambiental se encuentra en la Provincia Florística denominada Serranías Meridionales.

Con base a la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI, el Sistema Ambiental del presente proyecto, contiene superficies donde el uso de suelo y vegetación comprende áreas de agricultura de temporal y asentamientos humanos, la composición florística en el S.A está representada por la agricultura de riego y de temporal y en los límites de las parcelas se observan cercos vivos de especies representativas de selva baja caducifolia.

En la siguiente carta se observa los usos de suelo y vegetación que se distribuye en el SA:

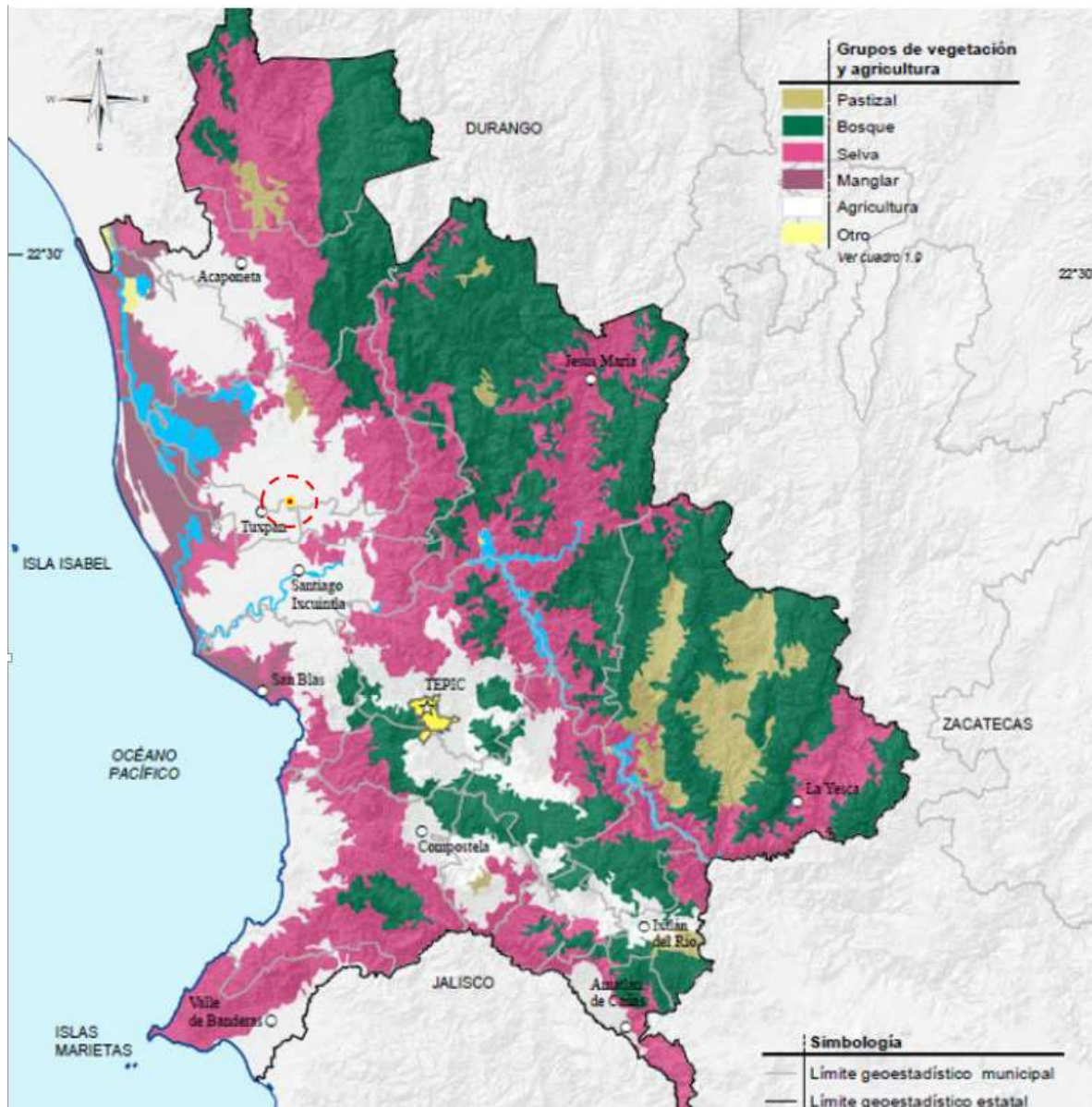


Figura 35. Provincia Florística en la que incide el S.A, caracterizada por los usos de suelo y vegetación.

La llanura costera del Pacífico, es un área fisiográfica de relieve llano que abarca el litoral de México sobre el océano Pacífico desde el norte del estado de Sonora, todo el litoral marítimo de Sinaloa, y el sector norte de Nayarit desapareciendo donde las laderas de la Sierra Madre del Sur y la Sierra volcánica transversal se extienden hasta la costa del golfo de California. Al este está limitada por la Sierra Madre Occidental.

La zona de marismas se destaca el manglar, con las especies mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle negro (*Avicennia germinans*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y vegetación halófila compuesta por ejemplares de uniola *Uniola pittieri*, ojo de hormiga (*Cenchrus echinatus*), batatilla (*Ipomoea pes-caprae*) y verdolaga de playa (*Sesuvium portulacastrum*).

En cuanto al bosque tropical caducifolio, el mismo se compone de especies arbóreas de *Bursera*, chupandio (*Cyrtocarpa*), higuera (*Ficus*) y guayaba (*Psidium*).

En las zonas de matorrales espinosos abundan roble prieto (*Ehretia tinifolia*), mezquite (*Prosopis juliflora*), majahua (*Hibiscus pernambucensis*), bonduc (*Caesalpinia bonduc*), bejuco negro (*Stegnosperma cubense*) y *Tournefortia densijhra*.

De acuerdo con los resultados de los trabajos de campo y revisión de literatura, el SA se inserta en terrenos empleados para el cultivo de diversos productos desde hortalizas hasta leguminosas como el frijol, el sorgo, el maíz.



Foto 8. Llanura costera de Nayarit.

La vegetación en el sistema ambiental y área de influencia está representada por vegetación secundaria de selva baja caducifolia, predominando las superficies ocupadas por cultivos varios.



Foto 9: Vegetación secundaria de selva baja en las márgenes del proyecto.

En el cauce del Río la vegetación es muy abundante y se pueden observar en las márgenes especies arbóreas de sauce (*Salix alba*), Ricinus comuniis (Higuerilla) etc, es importante aclarar que esta vegetación NO se verá afectada toda vez que las actividades extractivas serán efectuadas en el lecho del cauce del Río San Pedro, donde la corriente del agua particularmente en época de lluvias no permite la generación de vegetación, la poca que se logra regenerar corresponde a arbustos y pastizales los cuales son afectados por las avenidas en el temporal.

IV.2.2.2. Fauna.

La existencia de grandes extensiones de manglares favorece el desarrollo de la fauna. Los manglares y humedales continuos proveen un muy importante refugio invernal para las aves migratorias, se estima que este hábitat es aprovechado por unas 250 especies de especies de aves costeras migratorias del Pacífico que representan el 80% del total. Además de las aves migratorias, se han identificado unas 36 especies de aves endémicas. Entre la avifauna representativa se cuentan el pijije alas blancas (*Dendrocygna autumnalis*), la gran garza azul (*Ardea herodias*), la espátula rosada (*Ajaia ajaja*), la garceta nívea (*Egretta thula*), el correlimos tridáctilo (*Calidris alba*), el cernícalo americano (*Falco sparverius*), cerceta aliazul (*Anas discors*), gallito de agua mexicano (*Jacana spinosa*), trogón elegante (*Trogon elegans*), tångara roja migratoria (*Piranga rubra*), halcón de cola blanca (*Buteo albicaudatus*), esmerejón (*Falco columbarius*), colibrí pochotero (*Heliomaster constantii*), azulillo sietecolores (*Passerina ciris*) y cigüeña (*Mycteria americana*).

Los manglares forman un refugio natural para muchas especies de invertebrados y vertebrados. Hay reptiles y anfibios endémicos que incluyen una importante población de cocodrilos de Morelet (*Crocodylus moreletti*) y cocodrilos (*Crocodylus acutus*) en las marismas de agua dulce asociadas con el bosque de palmeras tropicales (*Orbygnia cocyule*). También están presentes en esta ecorregión reptiles como iguanas verdes (*iguana iguana*), lagartos de cuentas mexicanas (*Heloderma horridum*), escurridiza de vientre amarillo (*Trachemys scripta*) y mamíferos como pumas (*Puma concolor*), ocelotes (*Leopardus pardalis*), jaguares (*Panthera onca*). El ratón pigmeo del sur (*Baiomys musculus*), la musaraña de Saussure (*Sorex saussurei*) y muchas especies de murciélagos como los que comen frutas (*Durmanura phaeotis*, *D. aztecus*, *D. toltecus*) y myotis (*Myotis volans*, *M. furtidens*). Cuatro especies de tortugas marinas en peligro de extinción utilizan la costa de Nayarit como sitio de anidación, incluidas las tortugas laúd (*Dermochelys coriacea*), la tortuga golfina (*Lepidochelys*

olivacea), la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) y la tortuga verde (*Chelonia mydas*).

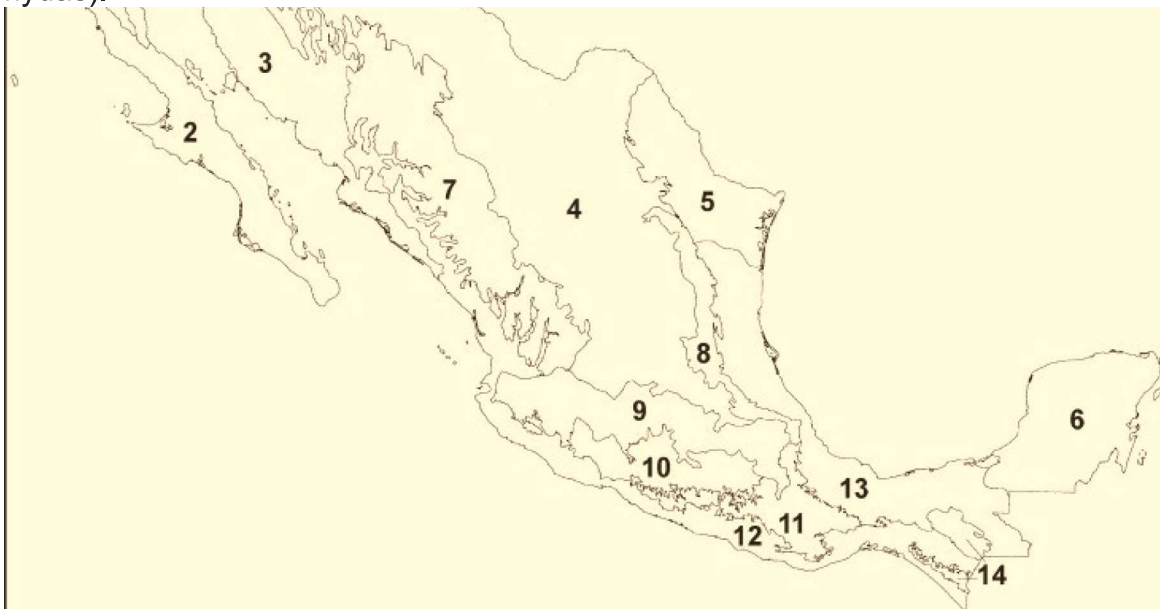


Figura 36. Provincias bióticas de acuerdo con Morrone (2005).

1. California, 2. Baja California, 3. Sonora, 4. Altiplano Mexicano, 5. Tamaulipas, 6. Península de Yucatán, 7. Sierra Madre Occidental, 8. Sierra Madre Oriental, 9. Eje Neo volcánico Transversal, 10. Cuenca del Balsas, 11. Sierra Madre del Sur, 12. Costa Pacífica Mexicana, 13. Golfo de México y 14. Chiapas (Tomado de Morrone 2005).

Fauna Silvestre del SA y del área del proyecto.

Dentro del territorio mexicano, en Nayarit la riqueza de vertebrados alcanza las 860 especies (Jacobo, 2015; Ramírez-Silva et al., 2016; Woolrich et al., 2016), y dominan las Aves, ya que representan el 63% de esta diversidad gama.

Para determinar el grado de impacto a la fauna silvestre utilizamos como grupo de estudio a los vertebrados tetrápodos, conformados por cuatro clases taxonómicas: Amphibia, Reptilia, Mammalia y Aves. La razón de seleccionar a este conjunto de organismos se debe a que constituyen especies asociadas con diversos grados del entorno, y por tanto pueden mostrar en conjunto un amplio espectro de respuestas a los impactos, desde un impacto sobre micro

hábitats con respuesta de roedores o saurios hasta una escala de paisaje con la respuesta de aves rapaces o mamíferos carnívoros. Para identificar las especies nos apoyamos en la experiencia de los brigadistas, así como la consulta de bibliografía como guías de campo: Howell y Webb (1995), Van Perlo (2007), Aranda-Sánchez (2010).

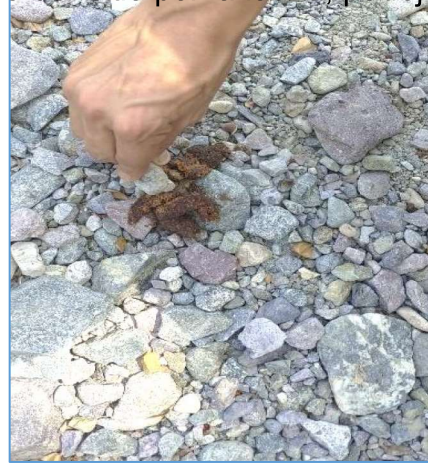


Foto 10.- Vista del “hombro derecho” del cauce, se registra gran actividad antropogénica y de animales domésticos

Con la finalidad de registrar a las especies de fauna silvestre que se distribuyen por el área del proyecto y el Sistema Ambiental SA, se realizaron recorridos en el cauce del río y además se complementó con una revisión de las especies potencialmente presentes y señaladas en fuentes bibliográficas, particularmente investigaciones científicas realizadas en el área o bien en ecosistemas del SA o adyacentes.

El método de registro fue mediante la búsqueda intensiva de rastros (huellas, excretas, mudas de piel, plumas, osamentas) y organismos en el área de extracción. Los rastros encontrados fueron registrados para visualizar la

presencia de los animales, y determinar el uso del sitio por la fauna, por ejemplo como una zona de tránsito cotidiano.



Fotos 11 y 12.- Excretas de Coatí (*Nasua narica*), sobre el lecho seco del río; lo que indica que concurren a abreviar y como zona de tránsito.

En los recorridos de campo se pudieron registrar 19 especies de vertebrados tetrápodos, pertenecientes a tres clases: Mamíferos (2 especies), Aves (14 especies) y Reptiles (3 especies).



Foto 13.- Zonas del río con material de aluvión expuesto sobre el lecho del río.

Entre los Mamíferos se registraron dos especies del orden Carnívora, ambas registradas por medio de excretas y consideradas como dos especies relativamente comunes en la de los 0-1000 msnm en México. Pero también cabe mencionar sobre la presencia de ganado equino y vacuno.

Entre los Reptiles observados, todas las especies son de carácter endémico, y al menos en el caso de *Ctenosaura pectinata* y *Aspidoscelis costata*, se encuentran incluidos en categorías de riesgo. Entre las aves, la especie más abundante fue el Cacique mexicano (*Cassiculus melanicterus*), la cual es una especie de ave típica de la selva baja caducifolia y la provincia de la Costa del Pacífico Mexicano (Howell y Webb 1995).

A continuación, se presenta una tabla en donde se enlistan las especies observadas en el predio y área del proyecto, asimismo se indica la unidad de hábitat donde fueron registrados los organismos:

Tabla 19. Mamíferos presentes en el área de extracción y estimación de abundancia

Nombre común	Especie	Registro	Cantidad
Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	E	1
Coatí	<i>Nasua narica</i>	E	1
*registro: H (huella), E (excreta), O (observación directa)			

Tabla 20. Herpetofauna presentes en el área del proyecto y estimación de abundancia

Nombre común	Especie	Registro	Cantidad
Iguana negra	<i>Ctenosaura pectinata</i>	O	2
Huico llanero	<i>Aspidoscelis costata</i>	O	8
Lagartija espinosa	<i>Sceloporus utiformis</i>	O	3
*registro: H (huella), E (excreta), O (observación directa)			

Tabla 21. Aves presentes en el área del proyecto.

Nombre común	Especie	Distribución en unidades de hábitat						
		ABU	CA	AR	CU	EA	Nidos	Act
Zopilote aura	Cathartes aura	1				1		V
Codorniz elegante	Callipepla douglasii	2			2			S
Tortola cola larga	Columbina inca	8	4	2	2			A,D,K
Carpintero desértico	Melanerpes uropygialis	2		2				S,K
Garrapatero	Crotophaga sulcirostris	6		6			1	A,K
Papamoscas rayado	Myiodynastes luteiventris	2		2			1	K,S
Benteveo	Pitangus sulphuratus	6		4	2		2	S,A,K
Luis gregario	Myiozetetes similis	4		4			1	A,S,K
Golondrina tijereta	Hirundo rustica	6				6		V,A
Chivirín	Thryophilus sinaloa	3		3			2	S
Mirlo dorso rufo	Turdus rufopalliatu	3		3				A,K
Picurero grisáceo	Saltator coerulescens	2		2				S
Cacique mexicano	Cassiculus melanicterus	9		7		2	4	A,S,K
Bolsero dorso rayado	Icterus pustulatus	4		4			2	A,S
TOTAL		58	4	39	6	9	13	

CA: cauce de arroyo, AR: Zona forestal adyacente, CU: Cultivos, EA: espacio aéreo. Actividad: Vuelo (V), Alimentación (A), Descanso (D), Alerta (K), Canto (S).

Las aves son el grupo con mayor representación, tanto en variedad como en número de individuos; en total se pudieron contabilizar 36 individuos pertenecientes a 14 especies; al menos la mitad de las especies avistadas presentó indicios de anidación en el sitio, particularmente se observaron 10 nidos pertenecientes a 6 especies, la mayor parte de los nidos fueron de las familias Icteridae y Tyrannidae.

La unidad de hábitat con una mayor presencia de fauna silvestre fue en el arbolado existente en las márgenes del cauce del río, donde se detectaron el 62% de la fauna silvestre en el sitio. En esta franja se observaron todos los nidos de las Aves y la presencia constante de *Ctenosaura pectinata*. Por otro

lado, tanto en el Cauce del río como en los cultivos solo tuvieron una riqueza de 6 especies cada uno, es decir apenas el 18% de la riqueza de fauna silvestre en la zona. Otras especies fueron detectadas en el espacio aéreo.

Con base en la revisión bibliográfica (Howell y Webb 1995; Ramírez-Silva et al., 2016; Woolrich et al., 2016) y bases de datos de ciencia ciudadana (eBird, Naturalista), se determinó una riqueza de al menos 119 especies de fauna silvestre, es decir vertebrados terrestres, en el Sistema Ambiental.

Esta riqueza estaría repartida en 46 especies de Mamíferos, 10 Anfibios, 18 especies de Reptiles y 45 especies de Aves. Donde destacan grupos como los Chiroptera (murciélagos) con 15 especies (12.6% del total de vertebrados), los Passeriformes con 13 especies, y las Serpientes con 13 especies repartidas en varias familias.

A continuación, se presenta el listado de fauna silvestre potencial en el SA y área del proyecto:

Tabla 22. Presencia potencial de especies de mamíferos dentro del SA y del área del proyecto.

Especie, mamíferos	Nombre común	familia	Orden
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	Didelphidae	Didelphimorphia
<i>Dasyus Novencinctum</i>	Armadillo	Dasyopodidae	Cingulata
<i>Lepus callotis</i>	Liebre	Leporidae	Lagomorpha
<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo		
<i>Sciurus auerogaster</i>	Ardilla	Sciuridae	Rodentia
<i>Sciurus nayaritensis</i>	Ardilla nayarita		
<i>Lyomis irroratus</i>	Ratón espinoso	heteromidae	
<i>Microtus mexicanus</i>	Ratón Mexicano	Cricetidae	
<i>Baiomys musculus</i>	Ratón		
<i>Baimys taylori</i>	Ratón		
<i>Oryzomys couesi</i>	Rata Cañera		
<i>Oryzomys mexicana</i>	Rata cañera		
<i>Neotoma mexicana</i>	Rata cambalachera		
<i>Peromyscus spicilegus</i>	Ratón		
<i>Peromyscus maniculatus</i>	Ratón		
<i>Cryptotis parva</i>	Musaraña	Soricidae	Soricomorpha
<i>Megasorex gigas</i>	Musaraña		
<i>Herpailurus yaguaroundi</i>	Jaguarundi	Felidae	Carnivora
<i>Leopardus Pardalis</i>	Ocelote		
<i>Lynx Rufus</i>	Lince		
<i>Puma concolor</i>	Puma		

Panthera Onca	Jaguar		
Canis latrans	Coyote	Canidae	
Urocyon cinereoargenteus	Zorra Gris		
Mustela Frenata	Comadreja	Mustelidae	
Conepatus leuconotus	Zorrillo	Mephitidae	
Mephitis Macroura	Mofeta		
Procyon Lotor	Mapache	Procyonidae	
Nasua narica	Coatí		
Odoleicus virginianus	Venado cola blanca	Cervidae	Artiodactyla
Pecari tajacu	Pecarí de collar	Tallassuidae	
Especie, mamíferos	Nombre común	familia	Orden
Anoura Geoffroyii	Murciélago	Phyllostomidae	Chiroptera
Glossophaga commissarissi	Murciélago Lenguatón		
Choenoriscus godmani	Murciélago		
Leptonycteris Yerbabuenae	Murciélago		
Leptonycteris levanis	Murciélago		
Desmondus rotundus	Vampiro		
Macrotus waterhousii	Murciélago		
Artibeus Hirsutus	Murciélago frugívoro		
Artibeus jamaicensis	Murciélago frugívoro		
Centurio cenex	Murciélago		
Chiroderma salvini	Murciélago		
Molossus rufus	Murciélago		
Molossus sinaloae	Murciélago		
Molosuss Aztecus	Murciélago		
Dermanura Aztecus	Murciélago		
Especie, anfibios, reptiles	Nombre Común	Familia	Orden
Rhinella Horribilis	Sapo marino	Bufoidea	Anura
Craugastor occidentalis	Rana Ladradora costeña	Craugastoridae	
Craugastor Pygmaeus	Rana Pigmea		
Craugastor augusti	Rana		
Craugastor vocalis	Rana		
Agalychnis docnicolor	Ranita Verde	Hylidae	
Dryobates arenicolor	Rana arenosa		
Lithobates forreri	Rana	Ranidae	
Lithobates psilonota	Rana		
Lithobates Megapoda	Rana		
Gehyra mutilata	Geco	Gekkonidae	Squamata
Iguana iguana	Iguana verde	Iguanidae	
Ctenosaura pectinata	Iguana negra		
Aspedoscelis costata	Huico	Teiidae	
Holcosus undulatus	Huico		
Drymarchon melanurus	Tilcuete	Colubridae	
Masticophis bilineatus	Culebra		
Lampropeltis polyzona	Falsa coral		
Salvadora mexicana	Culebra mexicana		
Senticolis triaspis	Ratonera		
Diadophis punctatus	Culebra	Dipsadidae	
Hypsiglena torquata	Culebra nocturna		
Leptodeira splendida	Escombrera		
Manolepis putnami	llama		
Crotalus molossus	Cascabel cola negra	Viperidae	
Micrurus distans	Coralillo	Elapidae	
Tamnophis eques	Culebra de agua	Natricidae	

Kinosternon hirtipes	Casquito de burro	Kinosternidae	
----------------------	-------------------	---------------	--

Tabla 23.- Presencia potencial de mamíferos, anfibios y reptiles

Especie, aves	Nombre Común	Familia	Orden
Ardea alba	Garza blanca	Ardeidae	Pelecaniformes
Ardea herodias	Garzón cenizo		
Bubulcus ibis	Garza ganadera		
Oxyura jamaicensis	Pato tepalcate	Anatidae	Anseriformes
Anas diazi	Pato mexicano		
Dendrocygna autumnalis	Pijje ala blanca		
Cathartes aura	Zopilote Aura	Cathartidae	Cathartiformes
Coragyps Atratus	Zopilote común		
Buteo plagiatus	Aguililla Gris	Accipitridae	Accipitriformes
Buteo jamaicensis	Aguililla cola roja		
Buteo brachyurus	Aguililla cola corta		
Geranoaetus Albicoudatus	Aguililla cola blanca		
Falco peregrinus	Halcón peregrino	Falconidae	Falconiformes
Falco sparverius	Cernícalo		
Caracara cheniway	Caracará quebrantahuesos		
Ortaris wagleri	Chachalaca castaña	Cracidae	
Callipepla douglassii	Codorniz elegante	Odontophoridae	Galliformes
Columbina passerina	Tortolita pico rojo		
Columbina talpacoti	Tórtola rojiza		
Columbina inca	Tortolita de cola larga	Columbidae	Columbiformes
Leptotila verreauxi	Paloma arroyera		
Eupsittula canicularis	Perico frente naranja	Psittacidae	Psittaciformes
Forpus cyanopyglus	Perico catarina		
Crotophaga sulcirostris	Garrapatero pijui		
Tyto alba	Lechuza de campanario	Tytonidae	
Ciccaba virgata	Tecolote manchado		
Amazilia rutila	Colibrí canela	Trochilidae	Apodiformes
Cynanthus latirostris	Colibrí pico ancho		
Momotus mexicanus	Barranqueño mexicano	Momotidae	Coraciformes
Dryobates scalaris	Carpintero mexicano	Picidae	Piciformes
Malanerpers uropygialis	Carpintero desértico		
Dryocopus lineatus	Carpintero lineado		
Pyrocephalus rubinus	Mosquero cardenalito	Tyrannidae	Passeriformes
Tyrannus vociferans	Tirano gritón		
Tyrannus melancholicus	Tirano melancólico		
Tyrannus crassirostris	Tirano piquigruoso		
Pitangus sulphuratus	Venteveo		
Myiozetetes similis	Luis gregario		
Empidonax difficilis	Mosquero occidental		
Empidonax albigularis	Mosquero		
Collocita collieri	Urraca hermosa carinegra	Corvidae	
Corvus corax	Cuervo		
Hirundo rustica	Golondrina tijereta	Hirundinidae	

Chondestes gramacus	Gorrión arlequín	Laniidae	
Quiscalus mexicanus	Zanate mexicano	Icteridae	

Tabla 24. Especies de aves potencialmente presentes en la zona

De las 119 especies potencialmente presentes, aproximadamente un 37.8% se encuentra bajo alguna categoría de riesgo en la NOM-059- SEMARNAT-2010. La Herpetofauna es representativa con algunos 13 ejemplares presentes en la zona; las Aves son las más numerosas, la gran mayoría son de tránsito estacional; los Mamíferos tuvieron 46 especies, 4 amenazadas, 4 bajo protección especial y 2 en peligro de extinción.

Tabla 25. Número de especies sujeta a alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059- SEMARNAT-2010

Clases	Peligro de extinción (P)	Protección especial (Pr)	Amenazada (A)	Total
Reptiles	0	13	4	17
Anfibios	0	5	0	5
Aves	0	9	4	13
Mamíferos	2	4	4	10
TOTAL	2	30	10	45

A continuación, se presenta el listado de las especies de fauna silvestre potencialmente presentes en el SA y que se encuentran en alguna categoría de riesgo o protección:

Tabla 26. Especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

GRUPO	Especie	NOM-059
Anfibios	Eleutherodactylus teretistes	Pr
	Exerodonta smaragdina	Pr
	Plectrohyla bistincta	Pr
	Lithobates forreri	Pr
	Lithobates megapoda	Pr
Reptiles	Barisia imbricata	Pr
	Elgaria kingii	Pr
	Gerrhonotus liocephalus	Pr
	Iguana iguana	Pr
	Ctenosaura pectinata	A
	Heloderma horridum	A
	Sceloporus asper	Pr
	Aspidoscelis costata	Pr

	Aspidoscelis lineatissima	Pr
	Masticophis mentovarius	A
	Salvadora mexicana	Pr
	Tantilla calamarina	Pr
	Hypsiglena torquata	Pr

GRUPO	Especie	NOM-059
	Imantodes gemmistratus	Pr
	Micrurus distans	Pr
	Thamnophis eques	A
	Crotalus molossus	Pr
	Kinosternon hirtipes	Pr
Mamíferos	Megasorex gigas	Pr
	Cryptotis parva	Pr
	Notiosorex evotis	Pr
	Choeronycteris mexicana	A
	Leptonycteris nivalis	A
	Leopardus pardalis	P
	Panthera onca	P
	Bassariscus astutus	A
Aves	Anas diazi	A
	Geranoaetus albicaudatus	Pr
	Parabuteo unicinctus	Pr
	Buteogallus anthracinus	Pr
	Accipiter cooperi	Pr
	Accipiter striatus	Pr
	Falco peregrinus	Pr
	Colinus virginianus	A
	Eupsittula canicularis	Pr
	Forpus cyanopygius	A
	Campephilus guatemalensis	Pr
	Geothlypis tolmiei	A
	Passerina ciris	Pr

La Herpetofauna con algunas especies en alguna categoría de riesgo (30.7% aproximadamente), presenta un elevado índice de vulnerabilidad en comparación con los otros vertebrados. Sin embargo las especies con mayor grado de amenaza son depredadores como el jaguar y el ocelote, mismas que no tiene registros puntuales en el área del proyecto o en el SA en bases de datos como GBIF o Naturalista.

Cabe mencionar que, aunque no se detectaron aves rapaces en el área del proyecto, es posible la ocurrencia de algunas especies de manera marginal e incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, como el Aguiluilla cola blanca (Geranoaetus albicaudatus).

IV.2.3. Paisaje.

Dada la superficie que abarca el SA de 2,881.39 Ha, la descripción de sus características que se presenta a continuación corresponde de manera representativa a los usos de suelo y características bióticas y abióticas presentes en la totalidad del SA, sirve de base para contar con una apreciación general de las características del paisaje a afectar por la operación del proyecto. La evaluación se realizó de acuerdo con recorridos en el área de influencia y proyecto.

IV.2.2.2. Calidad paisajística.

La asignación de los valores a los atributos paisajísticos (AP) se hizo mediante juicios subjetivos del equipo de especialistas que elaboró el estudio de impacto ambiental, para lo cual se consideró la información que se recabó durante los recorridos de campo. Se enfatiza que la valoración de paisaje corresponde a la trayectoria del proyecto, para ello se tomaron en cuenta los siguientes atributos: morfología o topografía, vegetación, fauna, hidrología y grado de urbanización.

La secuencia del paisaje es constante, es decir cambia muy poco. Por otra parte, el alto impacto antropogénico en las riberas del río se hace notar ya que la vegetación riparia ha casi desaparecido en algunos tramos, conservándose manchones aislados en la margen del río, lo que da un aspecto positivo contrastando con la superficie semi desnuda de la capa de materiales en el lecho del cauce en temporada de estiaje.

La cercanía de la localidad de El Tamarindo, se hace manifiesta en la modificación del paisaje. El proceso de urbanización del área y las actividades agropecuarias, ha provocado que las poblaciones de fauna se encuentren en un franco proceso de desaparición en los alrededores de los poblados y núcleos humanos. No obstante, a lo largo del cauce se pueden encontrar vegetación del tipo selva baja caducifolia que funcionan como sitios de refugio y alimentación para ejemplares de reptiles, anfibios, pequeños mamíferos y sobre todo aves.

Calidad visual del entorno.

La calidad visual intrínseca general del área es mediana en todos los sectores del área donde se pretende aprovechar el material, con escenarios próximos y lejanos. La calidad visual del entorno inmediato se ve afectada por los efectos de actividades antropogénicas como la agricultura y la ganadería; así como por la fragmentación por la carretera que conduce de Peñas a Tuxpan.

Calidad escénica

Es posiblemente el elemento más destacado de su calidad paisajística. La presencia del mismo río San Pedro y la presencia de coberturas vegetales de selva otorga a este elemento importantes valores estéticos para un observador ubicado en la zona de extracción de materiales.

Fondo escénico

La forma del paisaje actual es relativamente homogénea, dominada por el lecho del río e interrumpida por los terrenos agrícolas y pastizales, así como a la vegetación existente en sus márgenes. Las líneas percibidas por el observador tienen como fondo el cerro de Peñas y la vegetación que se logra apreciar sobre todo en las márgenes del cauce, así como los cultivos que se dan en la zona, destacando los campos de frijol (*Phaseollus vulgaris*).

Colores

Estos se presentan con muy poca variación, pues contrasta mayormente el verde y el color de gris del aluvión y un verde con café marrón en zonas de suelo desnudas de vegetación.

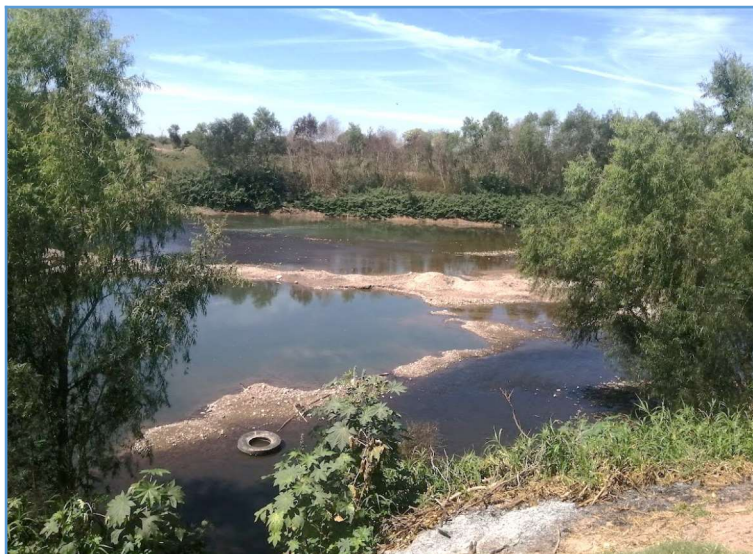


Foto 14. Calidad paisajística del río en la zona de proyecto.

IV.2.4. Medio socioeconómico.

El área de influencia que enmarca el proyecto, involucra los municipios de Rosamorada y Tuxpan, el cual tiene una extensión de 473.15 km² que representa el 16.42% de la superficie del Sistema ambiental considerado para este estudio.

a) Crecimiento demográfico

Rosamorada, tiene una superficie de casi 2000 km² y una población de 34,393 habitantes, mostrando una disminución gradual desde 1980 en que la población era de 34,695. La mayoría de su población es rural, los principales asentamientos son Rosamorada con 3,393 habitantes; San Vicente con 4,556; Pericos con 2,441; Chilapa con 2,277; Pimientillo con 1,824 y El Tamarindo con 1,544 habitantes. Limita al norte con los municipios de Tecuala y Acaponeta, al oeste con Santiago Ixcuintla, al sur con Tuxpan y Ruiz, al este con Ruiz y Del Nayar.

b) Economía.

La economía es principalmente agrícola, siendo los principales cultivos frijol, chile, arroz, melón y sandía. También hay una importante actividad pesquera y camaronera en las lagunas adyacentes al Océano Pacífico. Las lagunas más importantes con que cuenta el municipio son la de Pescadero y la de Agua Brava, siendo esta última la más importante del estado.

Es así como de acuerdo con esas cifras, las siembras que se llevan a cabo en Rosamorada se basan principalmente en los granos como el maíz, frijol, cacahuate, papa, sorgo y otros cultivos, además de frutas como el plátano, papayo, ciruelo y algunos cítricos.

La agricultura es una actividad que se continúa fomentando y fortaleciendo para aprovechar las potencialidades de la región, por eso en los tiempos actuales continúa siendo una de las principales fuentes de empleo que existen, porque como se puede ver, cuenta con un adecuado porcentaje de la población que es económicamente activa y que se dedica a labores del campo.

Ante la creciente necesidad de mejorar las producciones del campo, en el municipio se han introducido nuevas tecnologías que permiten crear una mayor infraestructura productiva, con lo que también se logran ampliar los servicios de capacitación y asistencia técnica, mejorando el trabajo y vida de los productores y trabajadores agrícolas.

El aprovechamiento de las tierras y el clima que permite la agricultura, se cuidan los recursos naturales como una forma de trabajar en pro de la población sin descuidar el aspecto natural que caracteriza a la región.

En lo que respecta a la producción pecuaria, el municipio de Rosamorada destaca en la crianza de ganado bovino, porcino, ovino y caprino y la producción de derivados de estos. En las siguientes tablas se muestra la producción de ganado y sus derivados en lo que respecta al año 2023 para el municipio de Rosamorada, con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, 2024.

Ganado en pie				
Especie	Producción (toneladas)	Precio (pesos por kilogramo)	Valor de la Producción (miles de pesos)	Porcentaje del valor de la producción total
Bovino	1,765.38	38.82	68,532.19	91.81%
Porcino	110.772	39.14	4,335.14	5.81%
Ovino	39.606	36.44	1,443.31	1.93%
Caprino	9.547	34.8	332.249	0.45%
Subtotal	1,925.31		74,642.88	100.00%

Carne en canal					
Especie	Producción (toneladas)	Precio (pesos por kilogramo)	Valor de la Producción (miles de pesos)	Porcentaje del valor de la producción total	Animales sacrificados (cabezas)
Bovino	901.886	84.86	76,530.88	92.10%	4,104
Porcino	81.209	56.92	4,622.65	5.56%	1,137
Ovino	20.434	78.47	1,603.42	1.93%	981
Caprino	4.825	70.37	339.512	0.41%	260
Subtotal	1,008.35		83,096.46	100.00%	

Leche			
Producto	Producción (miles de litros)	Precio (pesos por litros)	Valor de la Producción (miles de pesos)
Bovino	1,105.60	9.2	10,167.26

Tabla 27.- Resultados de la producción pecuaria en el municipio.

Es elemental decir que con el apoyo del gobierno del municipio, se cuentan con programas que están enfocados en apoyar el desarrollo de las actividades ganaderas, para mejorar los niveles de vida de los productores pecuarios y esto se refleja en una mejor y mayor producción y productividad, lo que a su vez permite la comercialización de sus productos, tanto en el municipio como en otros lugares del estado de Nayarit.

La mejora que se ha dado en cuanto a la ganadería ha sido gracias a la aplicación de programas que están enfocados en el establecimiento y rehabilitación de las áreas que se usan para el pastoreo de los animales, además de mejorar los hatos, el equipamiento y la modernización de la infraestructura productiva. En este sector también se encuentra la apicultura, cuya actividad produce un promedio anual de 3.51 toneladas de miel, cuyas cifras se han logrado fortalecer con el tiempo y se pronostica incremento en el futuro.

Otros Productos			
Producto	Producción (toneladas)	Precio (pesos por kilogramo)	Valor de la Producción (miles de pesos)
Miel	3.51	50.2	176.202
Cera	0.128	81	10.368

Tabla 28.- valor de la producción de miel en el municipio de Rosamorada.

Es necesario decir que otra actividad importante que se realiza en el municipio es la pesca, misma que se enfoca en la captura del camarón y una variedad de especies de peces con una gran demanda local y que se realiza en los ríos, presas, lagunas y arroyos de la región.

La ganadería también enfrenta problemas relativos a la reducida infraestructura productiva para la crianza, engorda y sacrificio; otros factores negativos son la calidad de las razas (principalmente las del ganado bovino), así como de las tierras dedicadas al pastoreo inducido. Conforme a la ubicación de las Unidades Económicas en el municipio de Rosamorada al año 2020 y de acuerdo con información del DENU, había 826 unidades económicas, de las cuales el 44.07% se ubican en la cabecera municipal Rosamorada; el 42.01% en San Vicente; el 5.45% en Pimientillo; cabe destacar que 94.31% de las unidades económicas se concentran en cuatro localidades, el restante 5.69% en 20 localidades. Por otra parte, de estas 826 unidades económicas, 20.58% pertenecen a la actividad 722 servicios de preparación de alimentos y bebidas; 11.26 al subsector 112 cría y explotación de animales; 9.56% al subsector 461 comercio al por menor de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco; 7.14% al subsector 811 servicios de reparación y mantenimiento; cabe señalar que en 7 subsectores se concentra el 62.11% de las unidades económicas, de un total de 52 subsectores registrados en el municipio de Rosamorada.

Esto permite deducir que el municipio atraviesa por un interesante desarrollo económico, cuyo proceso se ha impulsado por el gobierno, logrando la consolidación de un lugar con prosperidad, en donde las acciones emprendidas como la planeación y organización logran mejorar los procesos que existen en

cada empresa, permitiendo que sus trabajadores estén preparados para enfrentar las demandas de la sociedad actual, en donde el objetivo principal es satisfacer sus necesidades. Para esto se cuenta con la dirección de desarrollo social considerada como la instancia responsable de coordinar el Sistema Municipal de Planeación Democrática, lo cual se puede hacer con el apoyo del comité de planeación para el desarrollo municipal que permiten velar por el desarrollo y bienestar de la población, tratando de que se incrementen las personas en las actividades laborales.

c) Servicios

Educación

En 2020, según el Censo de Población y Vivienda 2020, realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 29.2% de la población de entre 3 a 5 años no asistía a la escuela, un 3.4% de la población de entre 6 a 11 años no lo hacía, y un 8.5% de la población de entre 12 a 14 años no asistía a la escuela. Por otro lado, de la población de entre 15 a 17 años, el 73.2% asistía a la escuela. Para el ciclo escolar 2021-2022, respecto al acceso a los servicios básicos en las escuelas de primaria y secundaria en el municipio, el 97.4% tenían acceso a electricidad, el 46.2% a computadoras, el 10.3% a Internet, el 14.1% a infraestructura adaptada, el 10.3% a materiales adaptados, el 94.9% a agua potable y el 89.7% a lavabo de manos; con un índice de infraestructura de 0.5, según el Sistema de Estadísticas Continuas - Formato 911, Secretaría de Educación pública, Dirección General de Planeación, Programación y Estadística Educativa (DGPPyEE).

Salud

Infraestructura: Rosamorada dispone de centros de salud públicos y clínicas comunitarias; rubro que se ha fortalecido en los últimos años con el hospital regional de Rosamorada. Indicadores Sanitarios: Las enfermedades crónicas no transmisibles y la desnutrición infantil representan problemáticas prioritarias.

En cuanto a instituciones destaca por cantidad de establecimientos la Secretaría de Salud (SSA) con el 67% (16 establecimientos); seguido del IMSS-BIENESTAR con el 25% (6 módulos); el IMSS e ISSSTE, con el 4% (1 módulo), respectivamente. Como espacio adicional, se encuentra la Unidad Básica de Rehabilitación dentro del Establecimiento de asistencia social permanente que pertenece al DIF (este equipamiento se aborda en el subsistema de asistencia social).

En 2020, el porcentaje de población afiliada a servicios de salud en Rosamorada se encontraba en el 82.82%; y la población derechohabiente a servicios de salud era de 27,801 según el Censo de Población y Vivienda realizado por INEGI.

Vivienda

En el municipio de Rosamorada, de acuerdo con el Censo de población, en el 2020 se tenía un total de 13,891 viviendas, en su mayoría son viviendas particulares habitadas, 10,218 en el 2020; el número de ocupantes según la misma referencia son 33,546. Con lo que se puede definir que su densidad habitacional por vivienda es de 3.3. En el municipio, el parque habitacional tiene las siguientes características:

- La proporción de viviendas con piso de tierra es de 3.3%; por su parte las viviendas con techos de materiales precarios es de 35%.
- En la cobertura de los servicios básicos, la proporción de viviendas sin agua al interior en 2020 fue de 3.5%, las viviendas sin drenaje son 7.2% y sin energía eléctrica representan el 1.5%.
- La proporción de viviendas con un cuarto es de 6.6%.
- Las viviendas propias son el 76.8% de las viviendas particulares habitadas, y 29.8% no cuentan con escrituras, por lo cual no cuentan con certeza en la propiedad de estas.

- En la disponibilidad de bienes en la vivienda, 14.2% carecen de refrigerador para almacenar alimentos; 27.6% no cuentan con lavadora; dos de cada tres viviendas no tienen automóvil propio y 80.4% no tienen acceso a telecomunicaciones como internet.
- La estimación de la CONAVI de las viviendas con rezago es del 36.1% del parque habitacional del municipio.
- El 14.7% de las viviendas están deshabitadas, proporción que aumentó respecto a 2016 cuando se tenía 16% de viviendas deshabitadas.
- De igual manera, el porcentaje de viviendas de uso temporal aumentó de 4.4% a 9% entre 2010 y 2020.

Diagnóstico Económico

El municipio de Rosamorada se ubica en la “Región Norte” del estado de Nayarit, complementada por los municipios de Acaponeta, Tuxpan y Ruiz. La región Norte se caracteriza por aportar en conjunto el 14 por ciento de la Población Económicamente Activa (PEA), además de ser la región con la mayor concentración de actividades primarias en el estado (Agrícolas, pecuarias y acuícolas), lo que, coloca a la zona con un mayor potencial en este rubro.

Unidades económicas, producto total bruto, sectores productivos para 2018, en Rosamorada el 61.39% del Valor agregada censal bruto lo generaba el sector compuesto por las actividades de Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza, seguido con un 18.31% el sector de comercio al por menor, y en un tercer lugar y representado el 9.32% el sector de servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas, según datos del Sistema Automatizado de Información Censal, 2022.

IV.2.4. Diagnóstico ambiental.

La Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) ha propuesto un modelo con el propósito de realizar el diagnóstico ambiental basado en el principio de causalidad, el modelo fue desarrollado por el analista

canadiense Anthony Friend y posteriormente adoptado por la OCDE. Este modelo se reconoce como PER (Presión-Estado-Respuesta) y consiste en el establecimiento de la interrelación entre las actividades humanas (presión) y su impacto en el estado del medioambiente (estado), con ello se genera las acciones a realizar para atender la problemática en cuestión (respuesta).

Las presiones al medio ambiente son ocasionadas por las actividades del hombre dando lugar con ello a cambios en la cantidad y calidad de los recursos naturales en su estado natural. La sociedad responde a estas variaciones implementando respuestas ambientales, económicas y sociales que buscan corregir las tendencias negativas detectadas. Estas respuestas tienen el objeto de mejorar el estado del medio ambiente.

Indicadores de Presión:

Actividades humanas sobre el ambiente incluyendo los recursos naturales.

Indicadores de Estado: El estado o las condiciones ambientales se relacionan con la calidad del ambiente, sus efectos o impactos, y la calidad y cantidad de los recursos naturales, así como aspectos de calidad de vida y salud.

Indicadores de Respuesta: Se refieren a la respuesta de la sociedad a los factores y preocupaciones ambientales desde los puntos de vista político, económico y social haciendo énfasis con ello en su conciencia y comportamiento. Para ello, se tienen acciones colectivas y reacciones que intentan: mitigar, adaptar o prevenir efectos negativos en el ambiente, detener o revertir el daño ambiental ya infringido, y preservar o conservar la naturaleza y sus recursos.

Indicadores de presión:

La necesidad de mejorar niveles de vida en las localidades rurales del SA ha ocasionado la proliferación de prácticas agrícolas como solución, ya que los

habitantes del SA han encontrado en el cultivo y la ganadería una forma de subsistir, pese a que son conscientes de la degradación de la calidad de los recursos de la región donde viven y se desarrollan.

Actividades como la agricultura y de forma secundaria la ganadería, han repercutido directamente en la reducción de la cubierta vegetal por cambio de uso de suelo y prácticas de deforestación, así como la extracción de minerales o materiales pétreos, quebrantando los recursos bióticos, el paisaje y la calidad atmosférica del Sistema Ambiental.

El desarrollo y nivel de vida que puede alcanzar la localidad de El tamarindo, como poblado inmediato al área del proyecto y por ende, inmersa en el Sistema Ambiental dependen en gran medida de la agricultura y el aprovechamiento racional del material pétreo del río, que además representa un indicador de la salud de los sistemas bióticos de la región.

Indicadores de Estado

La población que se desarrolla en el SA es rural y se encuentra en crecimiento poblacional, por lo que los asentamientos humanos demandan nuevas superficies a ocupar de forma constante, así como suministro de agua; estas condiciones afectan la calidad del agua disponible y modifican la vocación del suelo, por la eliminación de cobertura forestal y finalmente un aumento en el uso inadecuado de los recursos forestales.

Las recientes actividades antrópicas (agricultura, ganadería y crecimiento de los asentamientos humanos) originan el desplazamiento de la cobertura vegetal en las cercanías con la carretera federal 15 (México-Nogales), modificando la estructura de estas comunidades. Aunado a ello se suma la extracción minera de los ríos y arroyos de la zona, para proveer de materia prima a las obras de infraestructura que impulsan otros sectores productivos.

Indicadores de Respuesta

La extracción de materiales pétreos surge de la necesidad de satisfacer la demanda de materia prima para la industria de la construcción, principalmente para la edificación de viviendas unifamiliares, y proyectos ocasionales de gran envergadura, como es el caso del canal “Julián Gascón Mercado” en la zona norte de la entidad. Sin embargo, esta demanda de materiales pétreos implica diversas actividades de preparación de sitio y operación que repercuten e impactan de manera temporal el medio físico y biótico. Por esta razón es imprescindible contar con un estudio de impacto ambiental que permita establecer medidas de mitigación para prevenir, minimizar o evitar los impactos negativos que genere la extracción de aluvión. De esta manera el estudio de impacto ambiental puede considerarse como una herramienta que asegure que las transiciones biofísicas que puedan generarse por la operación del proyecto no pongan en riesgo el desarrollo sustentable del medio biofísico para futuras generaciones, aportando progresos en la calidad de vida de los habitantes del SA.

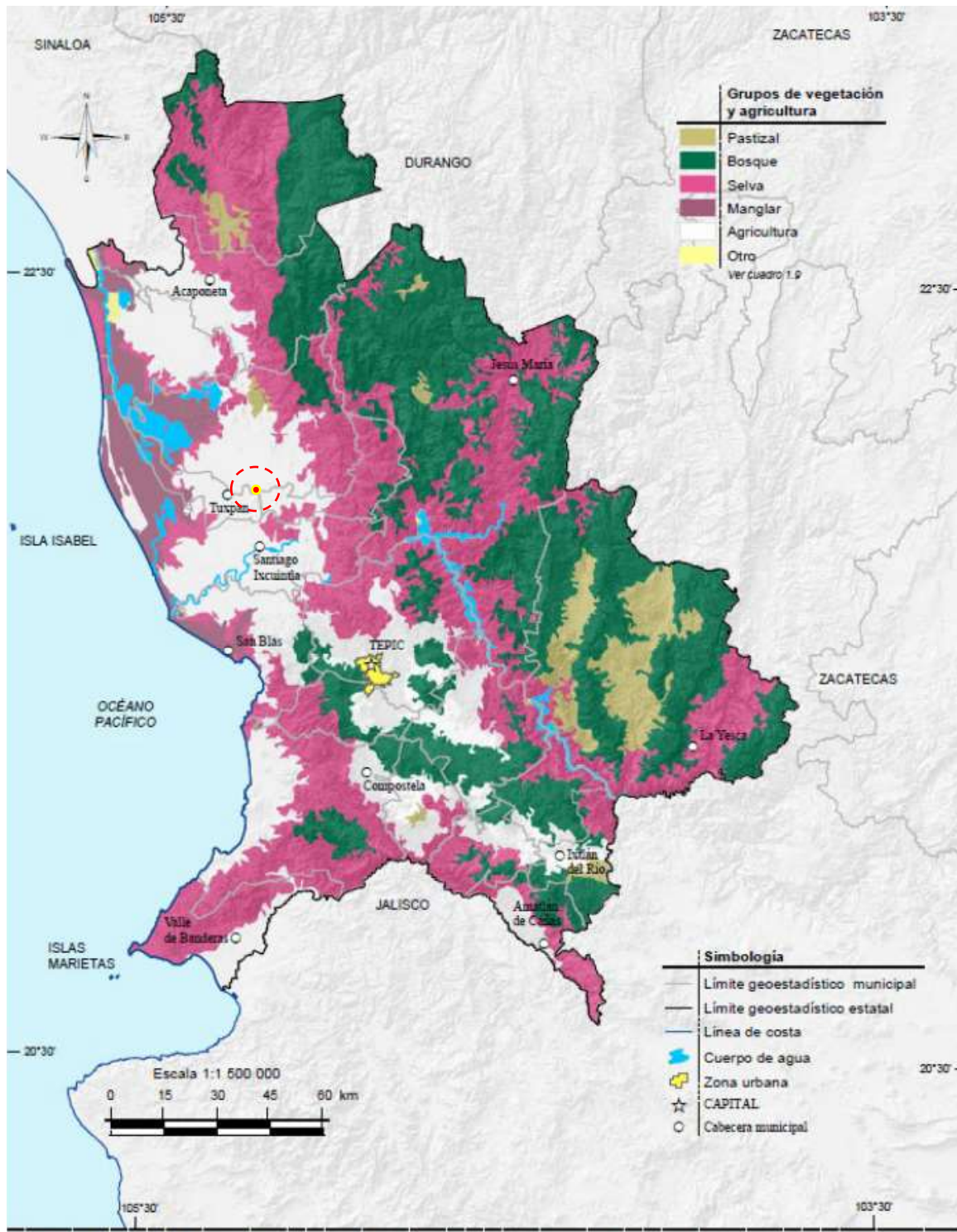


Figura 37. Ubicación del proyecto en el contexto del uso de suelo estatal, se observa el proyecto enclavado en un área catalogada como uso de suelo agrícola.

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

Para la identificación de los impactos ambientales que pudieran ser generados por la extracción de material en sus diferentes etapas, se empleará una matriz del tipo causa-efecto, en la cual se identificarán las acciones que puedan causar impactos, sobre una serie de factores del medio. Esta matriz nos dará una idea del impacto generado por la acción sobre cada factor ambiental, para posteriormente, obtener una valoración de estos.

Existen diversas técnicas para la identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales, sin embargo, se tienen criterios básicos aplicables en cualquier procedimiento como lo son: la magnitud o intensidad, su extensión y la duración, por lo que la metodología seleccionada además de considerar estos criterios, adiciona otros complementarios (sinergia, acumulación y controversia), lo cual permite reducir la subjetividad en su elaboración y tener una clasificación más efectiva de acuerdo a su significancia.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La metodología que se empleará para la evaluación de impactos será la matriz de importancia, la cual nos permitirá obtener una valoración cualitativa al nivel requerido para un estudio de impacto ambiental. La valoración cualitativa se efectuará a partir de la matriz de impactos (causa-efecto), donde a cada impacto identificado se le aplicará la siguiente función:

$$I = \pm [3I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + RC]$$

Dónde:

I	= Intensidad	PE	= Persistencia
EX	= Extensión	RV	= Reversibilidad
MO	= Momento	SI	= Sinergia
AC	= Acumulación	EF	= Efecto
PR	= Periodicidad	RC	= Recuperabilidad

En base a la función, se construirá la matriz de importancia, los elementos de la matriz de importancia identifican el impacto ambiental generado por una acción simple de una actividad sobre un factor ambiental considerado.

Tabla 29. Criterios que conforman la matriz de importancia

NATURALEZA			
Impacto benéfico	+	Impacto adverso	–
EXTENSIÓN (EX)		INTENSIDAD (I)	
Puntual	1	Baja	1
Parcial	2	Media	2
Extenso	4	Alta	4
Total	8	Muy Alta	8
		Total	12
PERISITENCIA (PE)		MOMENTO (MO)	
Fugaz	1	Largo Plazo	1
Temporal	2	Medio Plazo	2
Permanente	4	Corto Plazo	4
		Inmediato	4
SINERGIA (SI)		REREVERSIBILIDAD (RV)	
Simple	1	Corto Plazo	1
Sinérgico	2	Medio Plazo	2
Muy Sinérgico	4	Irreversible	4

NATURALEZA			
EFFECTO (EF)		ACUMULACIÓN (AC)	
Indirecto	1	Simple	1
Directo	4	Acumulativo	4
RECUPERABILIDAD (RC)		PERIODICIDAD (PR)	
Recuperable de manera inmediata	1	Irregular	1
Recuperable a medio plazo	2	Periódico	2
Mitigable	4	Continuo	4
Irrecuperable	8		

Para llevar a cabo una discriminación de los impactos No Significativos de entre el total de los impactos identificados, se aplicó el siguiente criterio, tomando en consideración el valor absoluto de la importancia calculada:

Valor de Importancia	Tipo de Impacto	ID
Si: $0 \leq I < 25$	No Significativo (Irrelevante)	
Si: $25 \leq I < 50$	Significativo (Moderado)	
Si: $50 \leq I < 75$	Muy Significativo (Severo)	
Si: ≥ 75	Crítico	
	Positivo	

Tabla No. 30. Importancia del impacto y su código de colores.

Fue a partir de este criterio que se consideraron a los impactos significativos a todos aquellos impactos críticos, severos y moderados, es decir, cuyo valor absoluto de importancia es mayor o igual a 25. Los impactos No Significativos fueron considerados como aquellos irrelevantes o compatibles para el medio, es decir, cuyo valor absoluto de importancia es menor a 25. Estos impactos pueden ser tanto perjudiciales, o de naturaleza negativa (-), como beneficiosos, o de naturaleza positiva (+).

V.1.1 Criterios y metodologías de evaluación

Los criterios pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto. Los criterios de impacto considerados para establecer el nivel del efecto son los siguientes:

V.1.1.1 Criterios

NATURALEZA

Se refiere al tipo de efecto que causará sobre el medio ambiente y quedará caracterizado como impacto beneficioso o impacto adverso o perjudicial.

Impacto Positivo (+): El impacto favorece la calidad del ambiente o la calidad de vida de la población, es admitido como tal en base a un análisis completo de los costos y beneficios y de los aspectos externos de la actuación contemplada.

Impacto Negativo (-): El impacto va en detrimento de la calidad ambiental o en perjuicio de la población.

INTENSIDAD

Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. La escala de valoración estará comprendida entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

EXTENSIÓN

Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter Puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será Total (8), considerando las situaciones intermedias como impacto Parcial (2) y Extenso (4).

MOMENTO

El plazo de manifestación del impacto se refiere al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

Cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, Corto Plazo, asignándole en ambos casos un valor (4). Si es un periodo de tiempo que va de 1 a 5 años, Medio Plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, Largo Plazo, con valor asignado (1).

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 medio naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto Fugaz, asignándole un valor (1). Si dura entre 1 y 10 años, Temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como Permanente o Residual asignándole un valor (4).

REVERSIBILIDAD

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

Si es a Corto Plazo, se le asigna un valor (1), si es a Medio Plazo (2) y si el efecto es Irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos períodos, son los mismos asignados en el parámetro anterior.

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, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es Mitigable, y toma un valor (4).

Cuando el efecto es Irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

SINERGIA

Este criterio contempla el reforzamiento 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

Este criterio da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

EFFECTO

Se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción, puede ser:

Directo: Si la repercusión de la acción es consecuencia directa de esta.

Indirecto: Si su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.

PERIODICIDAD

Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constatarlo en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor de (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

V.2 Identificación de Impactos.

De acuerdo con la lista de actividades relevantes del Proyecto, se elaboró la matriz de interacciones causa-efecto, cuyo objetivo fue el de asociar cada

actividad con los componentes ambientales para predecir algún impacto ambiental e identificar su naturaleza (positivo o negativo).

La estructura de la matriz está compuesta por un eje vertical en el cual se ordena los componentes e impactos ambientales y un eje horizontal en el que se señalan las actividades del Proyecto mediante las claves de identificación por etapa (Tabla 26).

Así mismo, para facilitar su utilización, en la matriz de interacciones, a cada actividad se le asignó una clave de identificación, de acuerdo con la etapa del Proyecto y al número progresivo en función del orden de su desarrollo.

Tabla 31. Actividades del proyecto generadoras de impactos ambientales

FASE	ACTIVIDAD	CLAVE DE ACTIVIDAD
PREPARACIÓN DEL SITIO	Limpieza	PS/01
OPERACIÓN	Excavación y extracción,	OP/01
	Carga y transporte de material al sitio de procesamiento	OP/02
RESTAURACIÓN	Reforestación	RE/01
	Limpieza de áreas	RE/02
	Mantenimiento de camino	RE/03

V.2.1 Impactos ambientales generados

Para identificar y evaluar los posibles impactos generados al medio ambiente por la construcción y operación del Proyecto, se elaborará una matriz del tipo causa-efecto, en la cual se tomarán en cuenta todas las actividades que se realizarán en las diversas fases, lo anterior nos permitirá identificar las

acciones impactantes que ocasionan efectos positivos o negativos sobre la estructura y función del SA.

Al colocar los componentes a afectar en las filas, y las actividades a realizar en las diferentes etapas en columnas, nos permite relacionarlos y así determinar los impactos que se generan.

En las casillas donde se intersectan las actividades con los componentes a evaluar, se coloca un número cero (0) en caso de que dicha actividad no genere impactos sobre el componente; por el contrario, cuando la actividad afecta de manera directa o indirecta se coloca un número uno (1).

Matriz causa-efecto

Matriz causa-efecto

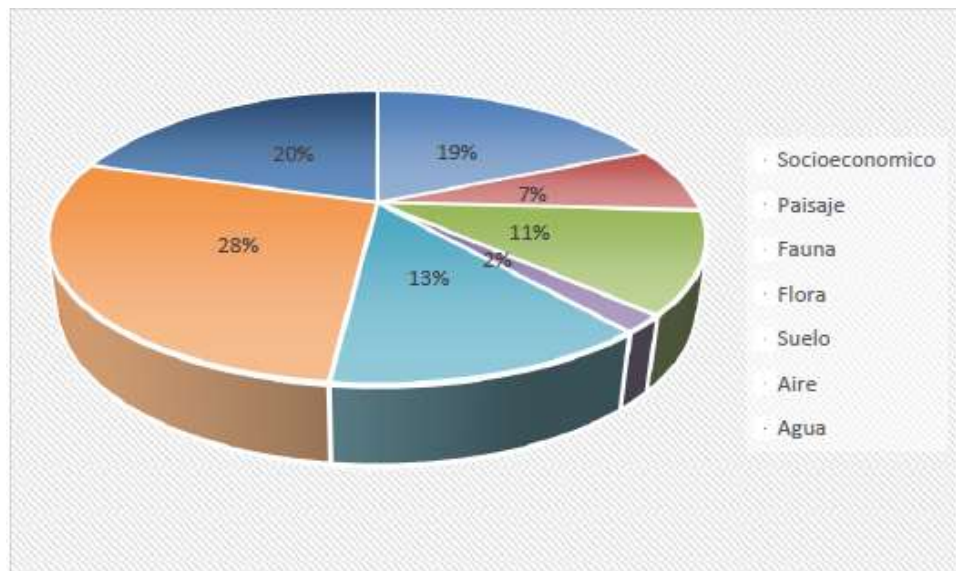
Medio	Componente	Causa	Efecto	Impacto Generado	Preparación del sitio	Operación		Restauración		
					PS/01	OP/01	OP/02	RE/01	RE/02	RE/03
INERTE	Agua	Presencia de trabajadores	Generación de residuos sólidos	Contaminación de aguas superficiales	1	1	1	1	1	1
			Generación de aguas residuales		1	1	1	0	1	1
	Aire	Empleo de maquinaria de construcción (Retroexcavadora, cargador, camiones de volteo)	Generación de partículas y polvos	Contaminación atmosférica	1	1	1	0	1	1
			Emisión de gases de combustión		1	1	1	0	1	1
			Generación de ruido		1	1	1	0	1	1
	Suelo	Presencia de trabajadores y uso de maquinaria pesada	Generación de residuos sólidos	Contaminación	1	1	1	1	1	1
		Extracción de material pétreo	Modificación de la geomorfología	Modificación de la topografía del cauce	0	1	0	0	0	0
BIOTICO	Flora	Acciones de reforestación en la margen del arroyo	Introducción de especies nativas	Incremento de cobertura vegetal	0	0	0	1	0	0
	Fauna	Presencia de trabajadores y uso de maquinaria	Perturbación	Desplazamiento de fauna silvestre	1	1	1	1	1	1

Medio	Componente	Causa	Efecto	Impacto Generado	Preparación del sitio	Operación		Restauración		
					PS/01	OP/01	OP/02	RE/01	RE/02	RE/03
		pesada								
PERCEPTUAL	Paisaje	Presencia de trabajadores, uso de maquinaria pesada y extracción de material de aluvión	Cambios de líneas y formas originales	Alteración del paisaje natural	1	1	1	0	0	1
Socio-Económico		Demanda de mano de obra	Contratación de personal	Generación de empleos	1	1	1	0	1	1
		Comercialización del material extraído, adquisición de alimentos e insumos para la operación de la maquinaria	Adquisición de insumos y servicios	Derrama económica	1	1	1	0	1	1
				Total de impactos por actividad	10	11	10	4	9	10
				Total de impactos por etapa	10	21		23		

Tabla 32. Matriz causa-Efecto de las interacciones del proyecto

Como se puede observar en la matriz anterior se obtuvieron 54 interacciones entre los componentes ambientales y las actividades a realizar dentro del proyecto, a continuación, se analizarán cada componente ambiental para identificar que componente será el más afectado por la realización del proyecto.

Gráfica 1: Interacciones por componente ambiental



La gráfica indica que el componente que se verá mayormente afectado es el aire con el 28% del total de los impactos generados, sin embargo, serán temporales y de baja a mediana intensidad.

V.3 Evaluación de impactos ambientales.

La evaluación de los impactos ambientales que a continuación se desarrolla, sigue un orden cronológico de ocurrencia, conforme a la descripción de actividades presentada anteriormente.

En las siguientes matrices se muestra la evaluación de los impactos que pueden ser generados durante la operación del proyecto. Los criterios utilizados para la identificación de los impactos incluyen: la naturaleza del impacto, la intensidad, extensión, momento, periodicidad, reversibilidad, sinergia, acumulación, efecto, persistencia y recuperabilidad de cada actividad.

MATRIZ DE IMPORTANCIA

Medio	Componente	Impacto Generado	PREPARACIÓN DEL SITIO, OPERACIÓN Y REHABILITACIÓN												TIPO DE IMPACTO
			N	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC	IMPORTANCIA	
INERTE	Agua	Contaminación de aguas superficiales	-	2	1	2	2	2	1	1	1	1	4	22	A1
	Aire	Contaminación atmosférica	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	21	A1
	Suelo	Contaminación	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	4	22	A1
		Modificación de la topografía del cauce	-	4	1	4	2	2	1	1	2	2	2	30	A2
BIOTICO	Flora	Incremento de cobertura vegetal	-	1	1	2	4	2	1	1	1	4	4	24	A1
	Fauna	Desplazamiento de fauna silvestre	+	1	1	4	2	2	1	1	1	1	2	19	B1
PERCEPTUAL	Paisaje	Alteración del paisaje natural	-	2	2	4	2	2	1	1	4	2	2	28	A2
Socio-Económico	Generación de empleos		+	1	2	4	2	2	1	1	4	1	2	24	B1
	Derrama económica		+	2	2	2	2	1	1	1	4	2	2	26	B2

Tabla 33. Matriz de la importancia del impacto

V.4 Selección y descripción de los impactos ambientales más significativos.

Una vez identificadas las acciones impactantes y el impacto que generan sobre los componentes que conforman el SA, se procederá a describir dichos impactos de acuerdo con la etapa que se presentan.

Tabla 34. Descripción de impactos ambientales.

PREPARACIÓN DEL SITIO		
Componente	Actividad	Caracterización
Agua	Uso de sanitarios portátiles	Esta actividad generará aguas residuales, las cuales si no son tratadas correctamente pueden afectar la calidad del suelo o en su caso la del agua si son vertidas sobre el cauce del arroyo.
Suelo	Generación de residuos sólidos no peligrosos y aguas residuales	Estas actividades pueden afectar la calidad del suelo, si los residuos generados durante las actividades de preparación del sitio no se manejan adecuadamente.
Fauna	Movimientos y Operación de Maquinaria	La fauna será perturbada debido al ruido que se originará por la operación de maquinaria, sometiendo a procesos de estrés a la fauna que transita en la zona desde donde se realizará la extracción hasta donde será depositado el material.
Socio-Económico	Actividades de preparación del sitio	Los factores asociados a los procesos económicos serán impactados de manera positiva, por la generación de empleos temporales.

OPERACIÓN		
Componente	Actividad	Caracterización
Atmósfera	Extracción de material	Estas actividades generarán un impacto directo sobre la calidad del aire, ya que incorporan partículas

OPERACIÓN		
Componente	Actividad	Caracterización
		suspendidas de polvo que contaminan el aire. La actividad de carga y acarreo causa la constante emisión de partículas finas que si no se controlan adecuadamente pueden afectar la salud de los trabajadores. En general las actividades de extracción y acarreo generarán la emisión de partículas debidas a los movimientos de materiales y al transporte de material. Por otra parte, el empleo de maquinaria (cargador frontal, excavadoras) y camiones de volteo ocasionará la emisión de gases de combustión.
	Movimiento y Operación de Maquinaria	Esta actividad genera un impacto directo sobre la calidad del aire debido a que la maquinaria necesita combustibles para su funcionamiento, por lo que al realizarse la combustión de estos productos, se generan gases contaminantes a la atmósfera. Por otra parte, las actividades de extracción y acarreo, generarán ruido proveniente del empleo de maquinaria y tránsito de vehículos durante la etapa de operación.
Agua	Generación de aguas residuales	Esta actividad afecta tanto al componente ambiental suelo como al agua, ya que si no se disponen adecuadamente pueden afectar ambos componentes ambientales.
Suelo	Generación de residuos sólidos no	Esta actividad podría afectar la calidad del suelo, solamente cuando no se tomen las medidas adecuadas

OPERACIÓN		
Componente	Actividad	Caracterización
	peligrosos	para disponer estos desechos.
Fauna	Operación de maquinaria	Las actividades de extracción y acarreo afectarán a las especies presentes en el área del proyecto principalmente aves, ya que serán perturbadas por la presencia de personal y por el movimiento de maquinaria. El traslado de material desde el cauce del arroyo hasta su destino final puede incrementar el efecto barrera por el tránsito de los camiones pesados, debido a la generación de ruido de los motores y gases contaminantes por la combustión de carburantes.
Paisaje	Extracción de material	La extracción de material afectará de manera directa el valor estético del sitio, debido principalmente a los m³ de material de aluvión que se pretenden extraer, cambiando de manera temporal la morfología del cauce. En estos sitios será posible la recuperación de las condiciones originales, una vez que termine el temporal de lluvias se espera la restauración natural de los bancos de aluvión.
Socio-Económico	Derrama económica	Generarán un impacto directo sobre la población por la generación de empleos y por consiguiente se mejora la economía de las familias.

V.4 Delimitación del área de influencia.

Tal y como se indicó en el capítulo IV del presente estudio, en el espacio geográfico delimitado como SA queda inmersa el área de influencia, con los resultados de la simulación del ruido producido por la maquinaria, se observa que el área de influencia del proyecto es de 473.15 hectáreas.

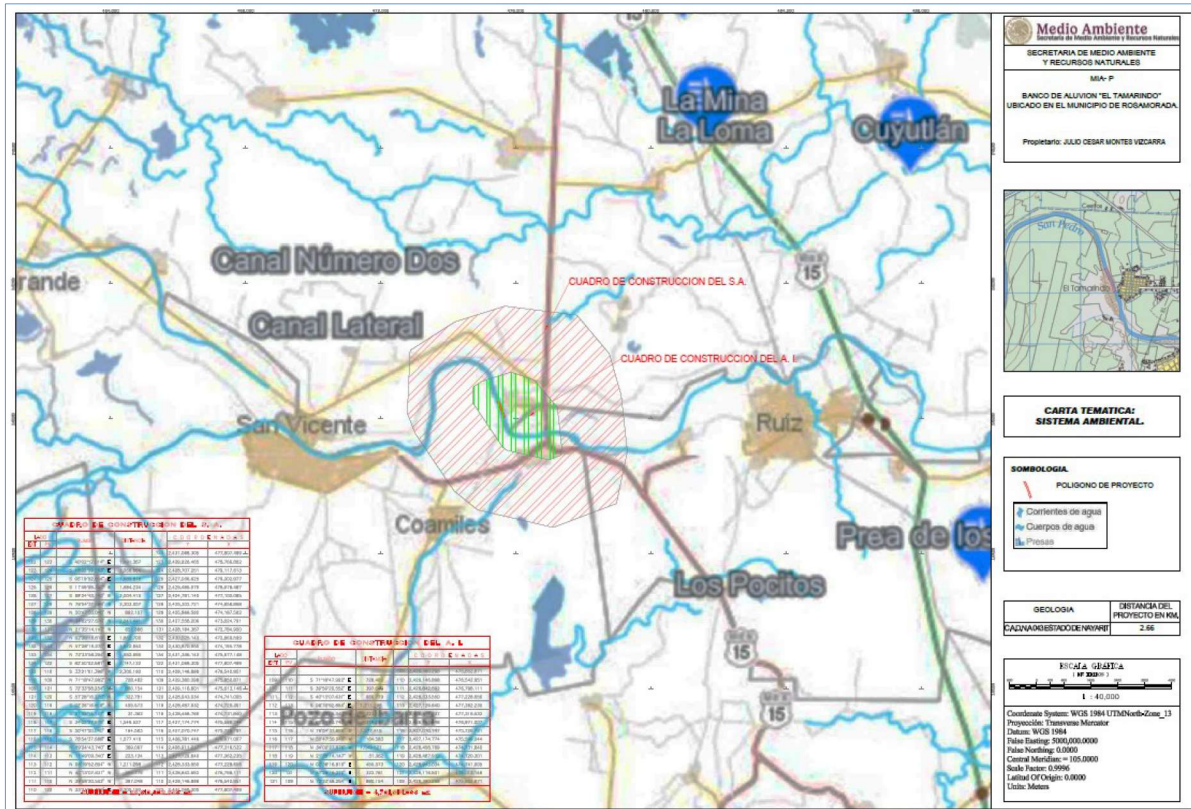


Figura 38. Delimitación del área de influencia.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este capítulo se estará concluyendo sobre la eficacia de las medidas preventivas y mitigación de los impactos ambientales que conlleva la operación del proyecto, analizando y evaluando los posibles efectos que causará la extracción de materiales sobre los principales componentes de acuerdo con el capítulo anterior, se contemplan las medidas de mitigación descritas con el propósito de evitar y mitigar los impactos ambientales negativos resultantes de las actividades asociadas con la realización de las diversas fases del Proyecto de extracción de materiales pétreos.

Las medidas de mitigación aplicables a impactos que afecten al medio inerte deberán ser eficaces para reducir impactos sobre el medio biótico, sin embargo, se propondrán medidas de mitigación concretas hacia los efectos negativos detectados o previsibles sobre la fauna y la flora del lugar.

Las medidas de mitigación se clasifican en medidas de prevención, atenuación y de compensación, de acuerdo con el grado en que se presenten para cada impacto negativo:

MEDIDAS DE PREVENCIÓN: son las que al implementarse evitan la futura ocurrencia del impacto ambiental negativo.

MEDIDAS DE ATENUACIÓN: Son las que se aplican a consecuencia de los impactos de carácter recuperable y están dirigidas a anular, atenuar, corregir o modificar las acciones y efectos sobre los factores del medio.

MEDIDAS DE COMPENSACIÓN: Son aquellas que se realizan debido a la presencia de impactos irreversibles e inevitables, que no evitan la aparición del efecto, ni lo anulan o atenúan, pero contrapesan de alguna manera la alteración del factor.

Las condiciones ambientales que se deberán tener en cuenta en el análisis de cada una de las medidas propuestas tenderán no solamente a prevenir deterioro en el entorno, sino que su correcta aplicación influirá sobre todo en la etapa de operación del proyecto, en la calidad de vida de la población. En general, el análisis de las alternativas considera medidas de prevención, atenuación y de compensación que minimizan los efectos sobre el medio ambiente en el sitio del proyecto y zonas aledañas.

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

Medidas para la Fase de Preparación del Sitio.

FASE		PREPARACIÓN DEL SITIO			
MP	Medida de Prevención	MC	Medida de Compensación	MA	Medida de Atenuación
Componente	Impacto Generado		Medida de Mitigación		Tipo de Medida
AGUA	Generación de aguas residuales		1. Se emplearán sanitarios portátiles a los cuales se les dará mantenimiento continuo por parte de la empresa arrendadora.		MP
	Disminución del recurso agua		2. Se suministrará agua potable en garrafones para evitar la toma indiscriminada del recurso.		MP
AIRE (Contaminación atmosférica)	Generación de polvos y partículas		3. Los camiones que transporten el material serán cubiertos con lona, con el objeto de evitar emisiones de partículas o derrames de material que pudieran causar alguna molestia a pobladores.		MP
	Emisión de gases de combustión		4. Se emplearán vehículos que den cumplimiento a la NOM-041-SEMARHAT-2006 y NOM-045-SEMARHAT-2006.		MP
	Contaminación sonora		5. Se emplearán vehículos que cumplan con la NOM-		MP

FASE		PREPARACIÓN DEL SITIO			
MP	Medida de Prevención	MC	Medida de Compensación	MA	Medida de Atenuación
			080-SEMARNAT-1994.		
SUELO	Contaminación		6. Se colocarán letreros indicativos para la clasificación y el depósito de basura en su lugar.		MP
			7. Se colocarán contenedores de 200 lt en puntos estratégicos para el depósito de residuos sólidos no peligrosos.		MP
			8. Se prohibirá la disposición de materiales o residuos en las márgenes del arroyo.		MP
FLORA	Introducción de especies		9. Se realizará la plantación de 20 especies nativas en el área de influencia al sitio de extracción.		MC
			10. Se prohibirá el uso de herbicidas en las actividades de preparación del sitio.		MP
			11. No se afectarán especies arbóreas, solo se hará la remoción de maleza.		MA
FAUNA	Perturbación		12. Se evitará el uso de maquinaria pesada y labores que generen niveles elevados de ruido durante la noche y horas tempranas, para minimizar los efectos sobre la fauna silvestre.		MP

FASE		PREPARACIÓN DEL SITIO			
MP	Medida de Prevención	MC	Medida de Compensación	MA	Medida de Atenuación
FAUNA	Perturbación		13. Se realizarán pláticas de concientización ambiental con el personal de la obra, en dónde se les den a conocer los delitos ambientales y las penalizaciones a las que son acreedores en caso de realizar actividades de caza, captura y comercialización de fauna silvestre.		MP

<i>Medidas para la Fase de Operación</i>					
FASE		OPERACIÓN			
MP	Medida de Prevención	MC	Medida de Compensación	MA	Medida de Atenuación
Componente	Impacto Generado	Medida de Mitigación			Tipo de Medida
AGUA	Generación de aguas residuales	15. Se emplearán sanitarios portátiles a los cuales se les dará mantenimiento continuo por parte de la empresa arrendadora.			MP
	Disminución del recurso agua	16. Se suministrará agua potable en garrafones para evitar la toma indiscriminada del recurso.			MP
	Contaminación	17. Se colocarán letreros para evitar derrames de aceite o combustibles, así como evitar tirar basura y materiales residuales de la obra.			MP
		18. Se realizarán pláticas de concientización ambiental con los trabajadores de la obra para evitar la contaminación de escurrimientos superficiales.			MP
AIRE	Generación de partículas y polvos	19. En los caminos de acceso se llevará a cabo el riego en épocas de estiaje para evitar la generación de partículas.			MP
		20. Realizar los acarreos de material en vehículos cubiertos con lona para evitar la dispersión de polvos.			MA

FASE		OPERACIÓN			
MP	Medida de Prevención	MC	Medida de Compensación	MA	Medida de Atenuación
Componente	Impacto Generado	Medida de Mitigación			Tipo de Medida
	Emisión de gases de combustión	21. Se emplearán vehículos que den cumplimiento a la NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006. Además, la maquinaria empleada deberá ser sometida a un programa de mantenimiento para evitar la emisión excesiva de gases de combustión.			MP
	Contaminación sonora	22. Se emplearán vehículos que cumplan con la NOM-080-SEMARNAT-1994. Además, la maquinaria empleada deberá ser sometida a un programa de mantenimiento para evitar la emisión excesiva de ruido.			MP
SUELO	Contaminación	23. El mantenimiento y reparación de equipos se realizará únicamente en talleres, para evitar el derrame de aceites lubricantes y otras sustancias que puedan contaminar el suelo.			MP
		24. En caso de generarse derrames en el suelo dentro del área del proyecto, se limpiarán inmediatamente las superficies afectadas			MP

FASE		OPERACIÓN			
MP	Medida de Prevención	MC	Medida de Compensación	MA	Medida de Atenuación
Componente	Impacto Generado	Medida de Mitigación			Tipo de Medida
		recuperando los residuos, estos deberán de manejarse como residuos peligrosos y deberán ser entregados a una empresa autorizada para tal fin.			
		25. Se colocarán contenedores de 200 lt en puntos estratégicos para el depósito de residuos sólidos no peligrosos.			MP
SUELO	Contaminación	26. Si por algún motivo ocurriera un accidente en cuanto al derrame de algún combustible la empresa estará sujeta a dar aviso de manera inmediata a la PROFEPA y/o SEMARNAT.			MA
FAUNA	Perturbación	27. Se realizarán pláticas de concientización ambiental en las que se informe a los trabajadores de la obra de los delitos ambientales en los que se puede incurrir en caso de realizar actividades de caza, captura o comercialización de especies de fauna silvestre.			MP

FASE		OPERACIÓN			
MP	Medida de Prevención	MC	Medida de Compensación	MA	Medida de Atenuación
Componente	Impacto Generado	Medida de Mitigación			Tipo de Medida
		28. Evitar el uso de maquinaria pesada y labores que generen niveles elevados de ruido durante la noche y horas tempranas, para minimizar los efectos sobre la fauna silvestre.			MA
PAISAJE	Alteración del paisaje natural	29. Se realizarán actividades de limpieza y mantenimiento a las diferentes áreas que conforman el proyecto, evitando el deterioro, contando con un escenario agradable, además la extracción de material se realizará considerando un solo frente de ataque y se espera que de manera natural y gradual durante la temporada de lluvias se recuperen las áreas aprovechadas.			MA
		30. Establecer un programa permanente de recolección de desechos sólidos dentro de las áreas aledañas al sitio de extracción.			MP
		31. Se realizarán labores de reforestación para			MA

FASE		OPERACIÓN			
MP	Medida de Prevención	MC	Medida de Compensación	MA	Medida de Atenuación
Componente	Impacto Generado		Medida de Mitigación		Tipo de Medida
			mejorar la calidad escénica.		
SOCIO-ECONÓMICO	Generación de empleos		32. Se contratará personal de las localidades cercanas al proyecto.		MC
	Seguridad laboral		33. Se contará con un botiquín de emergencias y se identificará el hospital más cercano.		MP

VI.2 Impactos residuales

Una vez identificadas las interacciones se procedió a generar las matrices de importancia para la evaluación de impactos ambientales mediante la metodología de Conesa-Fernández-Vítora.

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

Los impactos residuales son aquellos que a pesar de haberse aplicado medidas de mitigación ejercen un impacto sobre el medio ambiente.

Se identificaron 9 posibles impactos, que fueron evaluados cualitativamente asignando un valor cuantitativo y mediante la fórmula descrita anteriormente.

La evaluación de los impactos ambientales arrojó lo siguiente:

Medio	Componente	Impacto Generado	Impactos Acumulativos	Impactos Residuales
INERTE	Agua	Contaminación de aguas superficiales	No	No
	Aire	Contaminación atmosférica	No	No
	Suelo	Contaminación	No	No
		Modificación de la topografía del cauce	No	No
BIOTICO	Flora	Incremento de cobertura vegetal	NO	Si
	Fauna	Desplazamiento de fauna silvestre	No	No
PERCEPTIAL	Paisaje	Alteración del paisaje natural	No	Si
HUMANO	Socioeconómico	Generación de empleos	No	No
		Derrama económica	No	No

Como se puede observar dentro del presente proyecto se obtuvieron 2 impactos residuales los cuales corresponden a los componentes flora y paisaje, estos son de carácter positivo y se refieren a la introducción de especies nativas con lo que habrá un incremento de especies arbóreas y mejoramiento del paisaje.

Dentro del presente proyecto se identificaron 5 impactos acumulativos los cuales se presentaron dentro del medio socioeconómico, fauna y flora.

Es innegable que el proyecto tiene impactos adversos en el área donde se ubica, sin embargo, como se puede observar en las matrices anteriores la mayoría de los impactos se darán en la etapa de preparación de operación, lo que hace que los impactos sean temporales y generalmente de extensión puntual. Si a estos impactos asociamos las medidas de mitigación que se adoptarán y las que las autoridades emitirán, el impacto global del proyecto se verá mitigado sustancialmente.

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

VII.1 Pronóstico del escenario

El sitio de proyecto se ubica en la unidad de llanura costera en donde se aprecian acumulaciones de aluvión los cuales han sido transportados por corrientes fluviales y depósitos lacustres, con espesores que van desde pocos centímetros hasta algunos decímetros.

A continuación, se presentan los pronósticos ambientales describiendo dos escenarios:

Escenario 1: Pronóstico del escenario actual, sin la inserción del proyecto. Es la descripción de la situación actual del medio sin el establecimiento del proyecto.

Escenario 2: Pronóstico del escenario futuro con proyecto y medidas de mitigación: Incluye la descripción de las alteraciones sobre los factores y componentes ambientales después de realizar el proyecto al aplicar las medidas de mitigación que se proponen en el estudio, estimando el escenario futuro, considerando la correcta aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensatorias sugeridas en el capítulo VI del presente estudio Ambiental.

Pronóstico del escenario actual sin la inserción del proyecto (Escenario 1)

Los recursos naturales que se tienen en el Sistema Ambiental pueden estar comprometidos por la falta de planeación de desarrollo de acuerdo a las necesidades que se tienen y las demandas de material pétreo en la región provocarían la satisfacción de material geológico de yacimientos ubicados principalmente en la aguas arriba del mismo río y otros arroyos, la explotación de esos cauces requeriría, en algunos casos, de cambios de uso de suelo, provocando el deterioro ambiental por acciones como el desmonte.

Pronóstico del escenario futuro con proyecto y medidas de mitigación (Escenario 2):

El mayor número de impactos ambientales significativos previstos se generan en la etapa de operación, gran parte de ellos son de recuperabilidad mitigable y temporales, por lo que las medidas propuestas sobre los diferentes componentes ambientales propiciarán la recuperación del sitio casi en su totalidad una vez transcurrido el temporal de lluvias.

Durante el desarrollo del proyecto se implementarán diferentes medidas de atenuación, prevención y compensación, para evitar o disminuir los impactos sobre los diferentes componentes ambientales.

Las actividades de limpieza se ejecutarán de manera paulatina para permitir que la fauna se retire del lugar y dar tiempo para que aquella de lento movimiento logre desplazarse lo más alejado de la zona afectada.

En el periodo de lluvias inmediato a la realización del proyecto, se ejecutará un programa de reforestación. De este modo los márgenes del cauce mejorarán la calidad paisajística.

El proyecto de extracción de materiales presenta pocos impactos significativos y en el balance entre impactos positivos y negativos, tiene mayor peso los positivos, una vez aplicadas las medidas de mitigación. Aplicando las condiciones de ingeniería del proyecto, un adecuado manejo y administración de la maquinaria y la aplicación de las medidas resultantes se podrán llevar a cabo la extracción de materiales pétreos con una mínima intervención a los componentes ambientales con los cuales interactúa en sus distintos niveles de jerarquía (Área de estudio, área de influencia y el Sistema Ambiental).

La selección del sitio en este estudio es ambientalmente viable, y constituye una alternativa para la satisfacción de materia prima para la construcción, por ser la que puede generar menos impactos negativos.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

El monitoreo o seguimiento de las variables de interés al proyecto es una actividad crítica para verificar que las medidas de mitigación han funcionado adecuadamente y, en su caso, para determinar que son necesarias modificaciones y cuáles pueden ser éstas.

El programa de monitoreo y la estructura de supervisión ambiental, buscan la característica de ser lo más sencillo posible y, al mismo tiempo, lo suficientemente eficaces para cumplir los objetivos. Es importante que el programa sea sencillo porque tiene más probabilidades de ser implementado al 100% y será más fácil para SEMARNAT o PROFEPA verificar que sus componentes estén en operación y sean efectivos.

En los siguientes párrafos se desarrollarán los componentes del programa de monitoreo: objetivos, indicadores y procedimientos en caso de incumplir con el umbral. En la descripción de cada una de las medidas de mitigación se incluyó sus indicadores para el monitoreo, en algunos casos se indicará en que bitácora deberá registrarse el cumplimiento.

VII.1.1 Objetivos.

- 1) Verificar y documentar la correcta implementación de las medidas de mitigación (y, en su caso, de las condicionantes al proyecto).
- 2) Examinar la efectividad y suficiencia de dichas medidas (y condicionantes) para lograr mínimamente los niveles programados de prevención, reducción y mitigación de impactos ambientales adversos.
- 3) Determinar, en caso necesario, las modificaciones necesarias o las medidas de mitigación adicionales para lograr los niveles mencionados.

VII.1.2 Alcances.

- Verificar que las medidas de mitigación propuestas en la MIA-P se cumplan, sobre todo aquellas más representativas en el SA.

- Verificar que se cumplan las acciones protección y conservación de flora y fauna silvestre propuestas.
- Verificar el cumplimiento de las actividades de reforestación

VII.1.3 Actividades e indicadores de seguimiento de impacto ambiental determinados para las acciones de mitigación de afectaciones relevantes o significativas.

IMPACTO	MEDIDA DE PREVENCIÓN, COMPENSACIÓN O ATENUACIÓN	ETAPA DE IMPLEMENTACIÓN	RESPONSABLE DE LA IMPLEMENTACIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN	FRECUENCIA DEL MONITOREO
Generación de aguas residuales	Se emplearán sanitarios portátiles a los cuales se les dará mantenimiento continuo por parte de la empresa arrendadora.	Preparación del Sitio y Operación	Residente	Valores indicados en las tablas 1 y 2 de la NOM-001-SEMARNAT-1996	Mensual
Generación de polvos	Se llevará a cabo el riego en épocas de estiaje para evitar la generación de partículas.	Preparación del Sitio	Residente	Cualitativamente, mediante observación	Permanente
	Realizar los acarreos de material en vehículos cubiertos con lona para evitar la dispersión de polvos.	Operación	Operador	Cualitativamente, mediante observación	Durante los acarreos
Generación de gases de combustión	Se emplearán vehículos que den cumplimiento a la NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006.	Preparación del Sitio y Construcción	Operador	Kilometraje	Preferentemente cada 5000 Km
Introducción de especies nativas	Se llevarán a cabo labores de reforestación utilizando especies nativas de la región.	Periodo de lluvias inmediato a la etapa de operación	Residente	Número de árboles plantados	Hasta asegurar una sobrevivencia del 80%
Contaminación	Se colocarán contenedores de 200 lt en puntos estratégicos para el depósito de residuos sólidos no peligrosos.	Preparación del Sitio y operación	Residente	Volumen Aproximado	Permanente

IMPACTO	MEDIDA DE PREVENCIÓN, COMPENSACIÓN O ATENUACIÓN	ETAPA DE IMPLEMENTACIÓN	RESPONSABLE DE LA IMPLEMENTACIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN	FRECUENCIA DEL MONITOREO
Limpieza del sitio	Se prohibirá la quema de residuos producto de deshierbes y remoción de vegetación.	Preparación del Sitio	Residente	Cualitativamente, mediante observación	Permanente
	Se prohibirá el uso de herbicidas en las actividades de limpieza	Preparación del Sitio	Residente	Cualitativamente, mediante observación	Permanente
Alteración del paisaje natural	Después de finalizar las actividades de extracción de material, se mantendrá en orden la maquinaria empleada y se realizarán actividades de limpieza.	Operación	Operadores y Residente	Cualitativamente, mediante observación	Permanente
Contaminación por derrama de combustible o lubricantes	Realizar el mantenimiento y reparación de equipos únicamente en talleres externos, para evitar el derrame de aceites lubricantes y otras sustancias que puedan contaminar el suelo.	Operación	Técnico y Mecánico	Cualitativamente, mediante observación	Permanente

VII.3 Conclusiones

En este documento se presentan las acciones y efectos ambientales que conlleva el aprovechamiento de material en greña en una sección del cauce del Río San Pedro, en el municipio de Rosamorada. El proyecto consiste en la extracción de material de aluvión en una superficie de 21,032.20m², en donde anualmente se pretenden aprovechar 28,928.83m³ de material pétreo, el material extraído será transportado a un sitio de almacenamiento temporal donde se beneficiará el material pétreo de acuerdo a las especificaciones requeridas para su posterior venta; el beneficio se dará particularmente para la obtención de las partículas en el tamaño adecuado con las características de comercialización de piedra, grava y arena. La extracción del material se pretende desarrollar de manera simple y sustentable, aprovechando el recurso natural producto de las rocas formado y arrastrado en grandes volúmenes, dependiendo de las avenidas (escorrentía) hidráulica anual generada en la cuenca del arroyo.

En el presente estudio se señalaron y examinaron los planes y regulaciones aplicables (Capítulo III), detectando que el proyecto es compatible con los planes de desarrollo estatal y municipal.

También se vinculó con las normas ambientales vigentes encontrándose que no incumple ninguna de sus artículos. Se delimitó y se caracterizó el sistema ambiental (SA) mediante el análisis de geomorfoedafología y uso de suelo en Arc Gis 10.1; además se examinaron imágenes satelitales del servidor de mapas high-resolution (0.30m), resultando un polígono de 275.93 Has. Después de caracterizarlo se elaboró su diagnóstico ambiental.

Mediante el trabajo de campo y gabinete se reconocieron las afectaciones que las actividades del proyecto pueden ocasionar sobre los factores ambientales (y el medio natural y social en su conjunto). Los impactos del SA, fueron evaluados mediante una función que considera los criterios de intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación, efecto y periodicidad. El indicador permite clasificar el impacto en cuatro grados de impacto: poco significativo, significativo y muy significativo.

Se determinaron las medidas de mitigación de impactos negativos del SA (Capítulo VI), que se consideran factibles desde el punto de vista técnico, social, ambiental y económico.

Después de aplicar las medidas de mitigación del Capítulo VI, se hizo una comparación de dos escenarios: SA sin proyecto y SA con proyecto y medidas de mitigación; encontrándose los 2 escenarios similares, porque la funcionabilidad y tendencias del SA obedecen factores de cambio que llevan décadas dándose. No obstante, el escenario más favorable para el SA es el que contempla el proyecto y las medidas de mitigación, debido sobre todo a la generación de empleos; así como los beneficios socioeconómicos que conlleva la comercialización de material para la construcción.

Después de un análisis del funcionamiento del SA, de las afectaciones del proyecto, y de la implementación de medidas de mitigación, es posible afirmar que el proyecto no ocasionará impactos que comprometan el funcionamiento del SA, ni se llevará a cabo ningún tipo de remoción de vegetación forestal, además no se extraerá material durante la temporada de lluvias, lo que permitirá la recuperación del cauce y de los bancos de material que por la baja velocidad de la corriente, se forman en esta sección. Por otra parte, ocasionará impactos significativos benéficos que repercutirán al interior del SA y en el exterior por la satisfacción de materia prima de calidad y a bajo costo necesaria para las actividades constructivas, principalmente la edificación de viviendas unifamiliares y proyectos de infraestructura pública que se requieran.

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

VIII.1 Metodología para la caracterización de fauna.

Para la realización del estudio de Impacto Ambiental se llevaron a cabo actividades para conocer la variedad de flora y fauna, las cuales se realizaron de manera específica para cada uno de los grupos taxonómicos, basado en una revisión bibliográfica para conocer la riqueza específica del Sistema Ambiental (SA) y los posibles sitios de ocurrencia de los organismos.

A continuación, se describe el trabajo de gabinete y métodos de campo utilizados para cada grupo de vertebrados.

Anfibios y reptiles

Para el muestreo de campo de herpetofauna se utilizaron los métodos de búsqueda intensiva en un transecto con ancho de banda fijo. Los transectos consistieron en recorridos dentro del sitio del Proyecto cubriendo una distancia lineal de 500 m de largo por 30 m de ancho de banda, en la franja cubierta por el transecto para detectar los microhábitats existentes. La búsqueda intensiva consiste en recorrer en zigzag las bandas del transecto y revisar lo máximo posible los microhábitats en la búsqueda de animales. Los organismos se identificaron y registraron mediante observación directa o por la colecta manual de éstos (Conant y Collins 1989). Para cada avistamiento se registró la especie y el número de individuos, así como el tipo de hábitat, y en el caso de los ejemplares capturados, fueron liberados más adelante del sitio de colecta.

El horario de muestreo fue durante dos períodos establecidos a priori, el primero de 07:00 hasta las 12:00 horas y el segundo de las 16:00 hasta las 18:00 horas:

Anfibios: Los anfibios tiene su mayor actividad temprano (07:00-09:00 horas) o ya en el atardecer al bajar la temperatura y aumentar la humedad ambiental (17:00-18:00 horas). La búsqueda estuvo centrada en revisar troncos caídos y bajo las rocas.

Reptiles: Los reptiles por el contrario tienen su mayor actividad por la mañana (09:00-12:00 horas) o en el caso de serpientes, en el atardecer al bajar la temperatura ambiental (16:00-18:00 horas). La búsqueda estuvo centrada en revisar áreas o zonas que pueden servir como refugio, áreas de termoregulación o microhábitat como cavidades, bajo rocas, troncos de árboles y paredones de roca.

Las especies se identificaron en campo con base en la guía de identificación de anfibios y reptiles, el arreglo taxonómico sigue lo planteado por Liner (2007) y por Conabio (2009 a y b).

Aves

El diseño de muestreo para el registro de las aves fue el transecto con ancho de banda no fijo, esto indica que tuvo una longitud de 500m, pero las aves se detectaron hasta una distancia a la cual fuese imposible su detección, lo que, si bien implica un sesgo hacia las aves de mayor tamaño, permite maximizar el registro y ocurrencia de especies a distancias lejanas y su altura de vuelo. El registro fue a través de la identificación directa por avistamiento visual o indirecta mediante a través de los cantos o llamadas de las aves en el área de estudio.

Se registraron datos de aves en el Sistema Ambiental y sitio del Proyecto. La observación directa o registro directo de los organismos se realizó por medio de binoculares marca Vórtex 8x42, para la identificación correcta de las especies se consultaron guías de campo especializadas (Howell y Webb 1995; Sibley 2001) en caso de tener dudas sobre la identidad de los individuos. El registro auditivo se identificó a través de consultar plataformas virtuales como Xenocanto y las librerías de sonidos: Macaulay y AVOCET.

El muestreo fue realizado durante la mañana en un horario de 06:30 hasta las 11:00 horas y durante la tarde entre las 16:00 y 18:00 horas, cuando aún hay un poco de luz y además comienzan su actividad aves crepusculares o nocturnas.

Con base en los datos de especies obtenidas se realizó la categorización taxonómica del grupo de acuerdo con lo publicado en la American Ornithologists' Union (1998) y sus suplementos (2000-2016), los nombres comunes siguen lo propuesto por Escalante et al. (2014) y las categorías como endemismo o vulnerabilidad lo descrito por Berlanga et al. (2015).

El grupo taxonómico se caracteriza por tener especies de con cierto grado de agregación: Solitarias: Categoría para aquéllas aves que sólo se encontraron de uno a cinco individuos; Gregarias: Categoría para aquellas aves que se encuentran en grupos de más de cinco organismos.

Una de las características que distinguen a las aves es la altura de vuelo en que se desarrollan, la información de altura de vuelo se obtuvo con base en los niveles de estrato que las aves suelen ocupar para el desarrollo de sus actividades habituales (descanso, alimentación, cortejo, anidación). Se obtuvieron cuatro categorías:

Altura de vuelo	
Categoría	Altitud (m)
Suelo	0-1
Arbusto	0-5
Árbol	5-25
Dosel	25-150

Mamíferos

Para el registro de las especies de mamíferos presentes, se utilizaron los siguientes métodos que proporcionaron evidencia de su presencia directa (transectos):

El muestreo directo se llevó a cabo por medio de transectos de ancho de banda fijo de 500m de longitud y 100m de ancho. En un horario de 07:00-12:00 horas y de 16:00 hasta las 18:00 horas. En el recorrido se buscó la presencia de especies, particularmente Artiodactilos y Lagomorfos.

Para el registro de organismos de difícil captura (debido a sus hábitos) se realizaron registros por observaciones indirectas, como el registro de huellas, excretas, marcas en troncos, rascaderos, echaderos de descanso, madrigueras y derivados, como osamentas.

Las especies se registraron en campo con base en las guías de campo y claves de: Aranda (2000); Jiménez-Guzmán y colaboradores (1999) y Ceballos y Oliva (2005).

Análisis de Datos

Los datos obtenidos de la distribución potencial del Sistema Ambiental y durante los muestreos en el sitio del Proyecto se sometieron a índices para conocer la situación de los grupos taxonómicos, a continuación, la descripción:

Riqueza específica: Se determinó con el número de especies registradas para el Sistema Ambiental y sitio del Proyecto.

Abundancia: La abundancia se calculó por número de individuos capturados por especie.

Diversidad: La estimación del índice de diversidad se realizó por grupo taxonómico de vertebrados, con base en los registros de riqueza y abundancia. El cálculo se realizó por medio del índice de diversidad de Shannon-Wiener con ayuda del programa Excel, el cual combina la riqueza de especies (S) con el número de individuos (n) y estima la diversidad de especies en relación con la proporción de aparición de cada una, teniendo un valor mínimo de 0 y un valor máximo de seis, que representa la diversidad más alta dentro de una comunidad.

VIII.2 Metodología para la evaluación de impacto ambiental

La Técnica Utilizada para el procedimiento de evaluación del Impacto Ambiental fue la desarrollada por Vicente Conesa Fernández descrita en la Guía Metodológica para la evaluación del impacto ambiental (CONESA, V., 1997.) que contempla:

- El componente ambiental;
- La cualidad o característica del componente ambiental que será perturbada, modificada o afectada;
- El elemento o factor que perturbará. Modificará o afectará a dicho componente; y La actividad que generará dicho impacto.

VIII.3 Formatos de presentación.

Se presenta la manifestación de impacto ambiental para la extracción de material pétreo El Tamarindo, en el municipio de Rosamorada.

- 1 documento impreso original.
- 3 USB que contienen la MIA-P del proyecto y sus anexos.

VII.4 Planos definitivos

Se presentan los planos definitivos digitalizados en los dispositivos USB incluidos en los anexos de la MIA:

- Plano topográfico con curvas de nivel;
- Polígono con plano de seccionamiento y perfil de cortes.

VIII.5 Glosario de términos

Aguas residuales: Aguas provenientes de actividades domésticas, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarias o de cualquier otra actividad humana y que por el uso recibido se les haya incorporado contaminantes, en su calidad original.

Ambiente: Conjunto de elementos naturales 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 determinado.

Áreas naturales protegidas: Las zonas del territorio municipal, en que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del hombre y que han quedado al régimen de protección federal.

Banco: Nombre que se le da al sitio donde se ubica el proyecto para la extracción de material pétreo.

Conservación: La permanencia de los elementos de la naturaleza, lograda mediante la planeación ambiental del crecimiento socioeconómico y con base en el ordenamiento ecológico del territorio, con el fin de asegurar a las generaciones presentes y venideras un ambiente propicio para su desarrollo y la de los recursos naturales que les permita satisfacer sus necesidades.

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

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

Depósito de material pétreo: Es la acumulación del material extraído en un sitio determinado.

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

Despalme: Retiro de la capa edáfica superficial o tierra fértil de un terreno.

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

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

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

Extracción: Acción de remover, retirar y comercializar el material geológico del sitio de proyecto.

Fauna silvestre: Las especies animales terrestres que sujetas a los procesos de selección natural, cuyas poblaciones habitan temporal o permanentemente en el territorio municipal y que se desarrollan libremente incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo el control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de capturas y apropiación.

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

Impacto ambiental: Modificación perjudicial del ambiente, ocasionado por la acción del hombre o de la naturaleza.

Manejo de residuos sólidos no peligrosos: Conjunto de operaciones de recolección, transporte, almacenamiento, reciclaje, tratamiento o disposición final de los mismos.

Monitoreo: Obtención espacial y temporal de información específica sobre el estado de las variables ambientales, destinada a alimentar los procesos de seguimiento y fiscalización ambiental.

Recursos naturales: El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

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

Restauración: Acciones que favorecen la recuperación y establecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales, hacia un estado de compensación similar a como se encontraba el ecosistema antes del aprovechamiento.

Selva: vegetación forestal de clima tropical en la que predominan especies leñosas perennes que se desarrollan en forma espontánea, con una cobertura de copa mayor al diez por ciento de la superficie que ocupa, siempre que formen masas mayores a 1,500 metros cuadrados, excluyendo a los acahuales. En esta categoría se incluyen a todos los tipos de selva, manglar y palmar de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

UTM: Sistema de Coordenadas Universal Transversal de Mercator (En inglés Universal Transverse Mercator, UTM) basado en la proyección cartográfica transversa de Mercator, que se construye como la proyección mercator normal, pero en vez de hacerla tangente al ecuador, se la hace tangente a un meridiano. A diferencia del sistema de coordenadas geográficas, expresadas en longitud y latitud, las magnitudes en el sistema UTM se expresan en metros únicamente al nivel del mar, que es la base de la proyección del elipsoide de referencia.

Vegetación forestal: El conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales.

Viabilidad: Cumplimiento de condiciones y supuestos derivados de las decisiones políticas, sociales, económicas y ambientales.

VIII.2 Bibliografía

- Casas Andreu, G., Reyna Trujillo, T. (1990), 'Provincias herpetofaunísticas' en Herpetofauna (Anfibios y reptiles). IV.8.6. Atlas Nacional de México. Vol II. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- Ceballos, G. y García A. 1994. Guía de campo de los reptiles y anfibios de la costa de Jalisco, México. Fundación Ecológica de Cutzamala A. C. e Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Challenger, A. 1998. Utilización y Conservación de los Ecosistemas Terrestres de México. Pasado, presente y futuro. CONABIO, Instituto de Biología-UNAM, Sierra Madre. México.
- Flores-Villela, O., y P.Gerez. 1994. Biodiversidad y conservación en México: Vertebrados, vegetación y uso del suelo. UNAMConabio, México.
- Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental; V. Conesa Fernández-Vítora, 3ra. Edición.
- INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020.
- INEGI. Síntesis de Información Geográfica del Estado de Nayarit. 2020.
- NORMA Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial. Diciembre 30, 2010. SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

-
- Pennington, T., D. & Sarukhán, J. 2005. Árboles Tropicales de México, manual para la identificación de las principales especies. 3ra edición, Universidad Nacional Autónoma de México & Fondo de Cultura Económica, México.
 - Plan Estatal de Desarrollo Nayarit 2021-2027.
 - Plan Municipal de Desarrollo de Rosamorada 2024-2027.
 - Ramírez-Pulido, J y Castro-Campillo, A. (1990). Regiones y Provincias Mastogeográficas'. Extraído de Regionalización Mastofaunística, IV.8.8. Atlas Nacional de México. Vol. III. Instituto de Geografía, UNAM. México.
 - Vitt, L. J. 1975. Observations on Reproduction in Five Species of Arizona Snakes. *Herpetologica*. 31 (1): 83-84. Webb, Robert G. 1970. *Gerrhonotus kingii*. Catalogue of American Amphibians and Reptiles (97): 1-4
 - Webb, R. G. 1980. *Thamnophis cyrtopsis*. Catalogue of American Amphibians and Reptiles No. 245: 1-4
 - Werler, J. E. y Dixon, J. R. 2000. Texas Snakes Identification, Distribution, and Natural History. University of Texas Press. USA
 - Zaldívar Riverón, A., Schmidt, W. y Heimes, P. 2002. Ficha técnica de *Elgaria kingii*. En: Zaldívar Riverón, A. (compilador). Revisión de las categorías en el proyecto de norma oficial mexicana (PROY-NOM-059-2000) para las especies de lagartijas de la familia Anguidae (Reptilia). Museo de Zoología & "Alfonso L. Herrera"; Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto No. W026. México, D.F.
 - <http://www.conabio.gob.mx>
 - <http://www.conanp.gob.mx>
 - <http://mapasims.sgm.gob.mx>
 - <http://smn.cna.gob.mx>
 - <http://www.semarnat.gob.mx/leyesyformas>.