

Unidad administrativa que clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Nayarit

Identificación del documento: SEMARNAT-04-002-A - MIA Particular: Recepción, evaluación y resolución de la manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular.- mod. A: no incluye actividad altamente riesgosa.

Partes o secciones clasificadas: Páginas 5-6.

Fundamento legal y razones: Se clasifican datos personales de personas físicas identificadas o identificables, con fundamento en el artículo 113, fracción I, de la LFTAIP y 116 LGTAIP, consistentes en: Nombres de personas físicas terceros autorizados para oír y recibir notificaciones, firmas, Dirección de particulares, números de teléfono y direcciones de correo electrónico por considerarse información confidencial.

Firma del titular: Lic. Miguel Ángel Zamudio Villagómez

"Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Nayarit, previa designación, firma el presente el Jefe de la Unidad Jurídica."

Fecha, número e hipervínculo al acta de Comité donde se aprobó la versión pública:

ACTA_05_2022_SIPOT_4T_2021_ART69, en la sesión celebrada el 14 de enero de 2022.

Disponible para su consulta en:

<http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/>

[ACTA_05_2022_SIPOT_4T_2021_ART69.pdf](#)



ÍNDICE

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	2
I.1 Nombre del Proyecto.....	2
I.2 Ubicación del predio del proyecto.....	2
I.3 Tiempo de vida útil del proyecto.....	5
I.4 Datos generales del promovente.....	5
I.4.1 Promovente	5
I.4.2 Nombre y cargo del representante legal	5
I.4.3 Registro Federal de Contribuyentes	5
I.4.4 Dirección para oír y recibir notificaciones	5
I.5 Personas autorizadas para recibir notificaciones.....	5
I.6 Nombre del responsable técnico del estudio.....	5
I.6.1 Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental	5
I.6.2 Dirección del responsable técnico del estudio.	6
I.7 Fecha de elaboración del presente instrumento.....	6

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

I.1 Nombre del Proyecto

Banco de extracción de materiales pétreos “Las Agrias”, Rosamorada, Nayarit.

I.2 Ubicación del predio del proyecto

Zona de estudio (Área del Proyecto): donde se pretenden realizar las actividades del proyecto las cuales consisten en la extracción de material aluvial (rocas de canto rodado y arena) de los bancos de sedimentación localizados en la plantilla (al interior de su sección hidráulica) del Río San Pedro, se ubica en la localidad El Tamarindo, al oriente del Municipio de Rosamorada, Nayarit, Con coordenadas UTM WGS84: Y= 2,427,717,1878 X=475,734,4669.

El polígono considera únicamente lo que corresponde al Estado de Nayarit de acuerdo a su jurisdicción territorial.

El área del proyecto comprende un tramo de aproximadamente 1,000.00 metros lineales, con una superficie de 31,340.244 m² donde se pretende aprovechar un volumen anual de aproximadamente 51,223.45m³ contemplando un periodo de operación de 10 años, proyectando extraer un total de aproximadamente 512,234.50 m³ de material pétreo durante 10 años.



Figura I.1 Macro y micro localización del proyecto

Las actividades de extracción se desarrollarán al interior del cauce del Río San Pedro, en el interior de la plantilla, sin ocupar su ribera o zona federal, dejando un área de amortiguamiento mínima de 20 metros entre el área del proyecto y el barrote o talud de dicho cauce, garantizando que no sea necesario remover ningún elemento arbóreo de la zona federal colindante.

El cauce del Río San Pedro es de fondo amplio constituido por depósitos aluviales, el cual está sometido a la acción sistemática de inundaciones, en las cuales se han acumulado capas de material de cantos y finos, que el Río transporta por arrastres de fondo o en estado de suspensión respectivamente.

El material a extraer se encuentra en su gran mayoría expuesto en la superficie presentado machones de vegetación herbácea y pasto, así también se presenta palizada producto de los arrastres en pasados periodos de lluvias.

Este río por sus características principales se clasifica según (capítulo 11 manual de ingeniería de ríos, UNAM):

Su condición hidrológica en: Aluvial

Su Pendiente en río: Torrencial con una pendiente mayor a 1.5%

Morfológicamente se clasifica en:

1. Edad: Maduro
2. Condición de estabilidad, dinámica: Arrastra sedimentos del fondo y de las orillas; la pendiente y la sección no cambian apreciablemente año con año.
3. Materiales de Márgenes y fondo: No cohesivos, partículas sueltas; acorazados (capa gruesa en su superficie).
4. Geometría: rectos sinuosos, con meandros.
5. Condición de transporte de sedimentos: Los tramos del río pueden estar sujetos a un proceso de erosión, sedimentación.

Por lo antes descrito este cauce divaga Al Oriente de la Ciudad de Rosamorada Municipio de Nayarit, como se puede observar en la Siguiente figura.

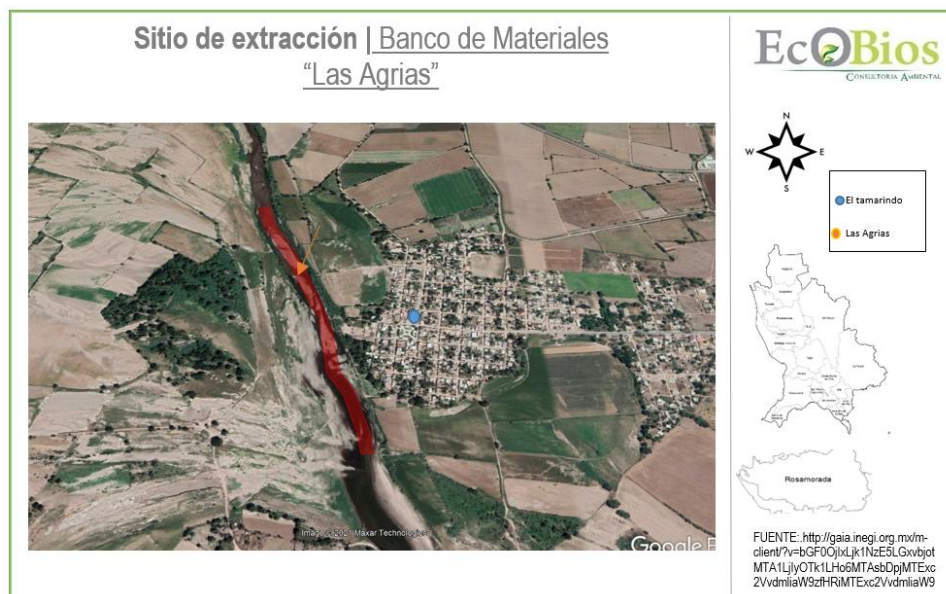


Figura I.2.- Ubicación geográfica el sitio de extracción, fuente INEGI

Es de importancia señalar que el levantamiento topográfico en campo se tomó directamente del cauce del Río en la última semana del mes de agosto del 2021, por lo que no coincide exactamente con la imagen que proporciona el sistema Google Earth considerando que dependiendo de la temporada y de otros factores el ancho y caudal del río se modifica constantemente.

Es de hacer notar que el Río San Pedro cumple con lo establecido en el artículo 27 de la Constitución Política de los estados unidos mexicanos. Regulado por la Ley de Aguas Nacionales, como lo indican en sus artículos 3º, párrafos IX y XI y 114.

En la siguiente tabla se exponen las coordenadas UTM que conforman el polígono del proyecto, en el cual se pretende extraer material pétreo.

Tabla I.1 Coordenadas UTM del tramo a extraer

CORDENADAS	
Y	X
2,427,717.1878	475,734.4669
2,427,720.7826	475,764.2507
2,427.781.3257	475,756.8353
2,427.906.4166	475,717.4942
2,427.973.6641	475,676.6632
2,428,105.6309	475,654.5195
2,428,167.8530	475,634.8998
2,428,218.1136	475,618.0010
2,428,326.3603	475,576.4865
2,428,417.2470	475,534.5753
2,428,565.7533	475.454.0131
2,428,655.5612	475,430.0937
2,428,647.3223	475,399.1601
2,428,558.5773	475,422.5099
2,428,406.9152	475,504.1958
2,428,313.7688	475,544.8126

2,428,207.4764	475,589.5411
2,428,161.9675	475,614.2262
2,428,100.6257	475,624.7006
2,427,964.5830	475,642.7990
2,427,893.1989	475,688.2116
2,427,773.7702	475,725.9959
2,427,717.1878	475,734.4669
SUPERFICIE =31,340.244 M²	

I.3 Tiempo de vida útil del proyecto

El proyecto contempla un periodo de extracción de 10 años.



DECLARÓ 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, ASÍ COMO TÉCNICAS Y METODOLOGÍAS SUGERIDAS SON LAS MÁS EFECTIVAS PARA ATENUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

ÍNDICE

II.1 Información general del proyecto.....	2
II.1.1 Tipificación del proyecto.....	2
II.1.2 Naturaleza del Proyecto	2
II.1.3 Justificación y objetivos	2
II.1.4 Inversión.....	3
II.1.5 Duración del proyecto.....	3
II.1.6 Políticas de crecimiento a futuro.....	4
II.2 Características particulares del proyecto.....	4
II.2.1 Descripción de obras principales del proyecto.....	4
II.2.2 Descripción de obras y actividades provisionales y asociadas.....	4
II.2.3 Ubicación y dimensiones del proyecto.....	4
II.2.3.1 Dimensiones del proyecto.....	5
II.2.3.2 Vías de acceso al área del proyecto.....	6
II.3 Descripción de obras y actividades a realizar en cada una de las etapas del proyecto.....	6
II.3.1 Programa general de trabajo	8
II.3.2 Selección del sitio	9
II.3.2.1 Estudio de campo	10
II.3.2.2 Sitio alternativos.....	8
II.3.2.3 Situación legal del área del proyecto.....	8
II.3.2.4 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y colindancias.....	9
II.3.3 Etapas del proyecto.....	9
II.3.3.1 Preparación del sitio	11
II.3.3.2 Operación y Mantenimiento.....	12
II.3.3.2.1 Etapa de operación.....	10
II.3.3.2.2 Mantenimiento.....	13
II.3.3.3 Abandono del sitio	15
II.4 Personal e insumos requeridos.....	15
II.4.1 Personal.....	13
II.4.2 Principales insumos.....	14
II.4.2.1 Sustancias	16
II.4.2.2 Explosivos.....	16
II.4.2.3 Energía y combustible.....	14
II.4.2.4 Maquinaria y equipo	16
II.5 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	16

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

El Proyecto consiste en la extracción de material pétreo (grava y arena) en el cauce del Río San Pedro, considerado como bien federal, sobre una longitud de 1000 metros lineales, de los cuales la superficie total que se afectará es de 31,340.244 m² con una propuesta de aprovechamiento anual de 51,223.45m³ de material por año durante 10 años. El presente estudio está desarrollado como un proyecto integral y considera una serie de medidas de mitigación y preventivas para subsanar los impactos ambientales generados por las actividades de operación.

II.1.1 Tipificación del proyecto

Aprovechamiento de Material Pétreo (Banco de aluvión).

II.1.2 Naturaleza del Proyecto

El Proyecto **Banco de Materiales “Las Agrias”**, está considerado dentro de Obras y Actividades en Humedales, Lagunas, Ríos, Lagos y Esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales, lo cual es competencia de la Federación para la evaluación en materia ambiental, según lo previsto en el Artículo 28 Fracción X de la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente** y el Artículo 5° Inciso R) de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA) de la Ley antes mencionada.

II.1.3 Justificación y objetivos

El proyecto de extracción de material pétreo, localizado en el Río San Pedro en el Municipio de Rosamorada, Nayarit, tiene una longitud de 1000 metros de los cuales la superficie total que se afectará es de 31,340.244 m², con una propuesta de aprovechamiento aproximado anual de 51,223.45m³ de material. El área de extracción de material está contemplada a explotarse durante un lapso de tiempo de 10 años.

Para extraer este material sin desestabilizar el talud existente a las márgenes, se determinó una rasante con una profundidad promedio de 1.5 metros y un máximo de 2 m sobre el nivel del suelo del río. En base al análisis visual del nivel de los bancos de arena y grava encontrados dentro de los sitios de extracción colindantes, y considerando el factor de relación que existe del gradiente con el Nivel Base local observado en terrenos cercanos y proyectos de extracción de la cuenca, se observó que el banco tiene un potencial de aprovechamiento de hasta 4.0 metros de profundidad con relación al espejo de agua actual, sin embargo, se optó por una rasante con una profundidad promedio de 1.75 metros sobre el nivel del suelo del río. Para el movimiento de tierras se utilizará maquinaria operada profesionalmente, a través de una excavadora hidráulica 320 Caterpillar. Como parte de los trabajos se realizará la conformación de taludes de protección y el desazolve del cauce principal del río San Pedro en este tramo. El material a manipular es principalmente grava y arena de río. El predio donde se localiza el área propuesta es en el ejido El Tamarindo, dentro del municipio de Rosamorada, Nayarit. El polígono solicitado por ubicarse en el río San Pedro cuenta con vialidades de acceso que favorecen el desarrollo de la actividad propuesta.

De acuerdo a la vegetación presente en los alrededores del sitio del proyecto esta define una condición de terreno preferentemente urbano y agropecuario, ya que las especies presentes indican la modificación del terreno en el pasado por actividades agropecuarias y extractivas, que ahora dan lugar a una actividad de desarrollo urbano.

Al no haber aprovechamiento del arbolado y reiterando que el área de aprovechamiento y explotación de material propuesta se encuentra descubierta de especies vegetales y las que están presentes, son mayormente especies indicadoras de perturbación o bien en su caso no serán removidas por el proyecto, **No se requiere el Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales**. Lo anterior en referencia el **Artículo 7°** número V, XL, XLI, XLV y al Artículo 2 fracción V del reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

El objetivo del proyecto tiene las siguientes vertientes:

- a) Aprovechamiento del aluvión. Este material será comercializado para que se integre a las diferentes construcciones que se llevan a cabo en la zona, con lo cual se coadyuvará a la economía del municipio.
- b) Creación de empleos: La explotación del material pétreo creará por lo menos cinco empleos directos.
- c) Cuidado del medio ambiente. La extracción del material pétreo se llevará de acuerdo a las líneas del proyecto autorizadas, en tanto que la maquinaria recibirá el mantenimiento adecuado para eliminar cualquier posible derrame de hidrocarburos, así como de emisiones atmosféricas incontroladas, así mismo, se realizarán actividades de restauración y rehabilitación del área propuesta para el banco de material.
- d) Obra de defensa: El retiro del aluvión, de acuerdo al proyecto, servirá para favorecer el libre flujo del río, previendo los desbordamientos en casos de avenidas extraordinarias.

II.1.4 Inversión

La inversión aproximada del proyecto será de \$ 850,000.00 (Ochocientos cincuenta mil pesos 00/100 M.N.). Además, se contemplan 50,000.00 (cincuenta mil pesos 00/100 M.N.) adicionales para la aplicación de las medidas preventivas.

II.1.5 Duración del proyecto

El proyecto contempla un periodo de extracción de 10 años.

II.1.6 Políticas de crecimiento a futuro

A pesar que la planeación y su diseño están basado en la superficie total y los volúmenes solicitados en concesión, no se descarta un crecimiento en el futuro.

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Descripción de obras principales 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 **31,340.244m²**, de la cual se pretende extraer un volumen aproximado de 51,223.45m³ anuales, contemplando un periodo de 10 años.

II.2.2 Descripción de obras y actividades provisionales y asociadas

No será necesaria la instalación de obras provisionales con excepción de un baño portátil. Actualmente existe un camino saca-cosechas mismo que se encuentra en buenas condiciones.

Tabla II.1 Obras y Actividades Provisionales

Tipo de Infraestructura	Información Específica
Construcción de caminos de acceso	No se aperturarán nuevos caminos, ya que actualmente se cuenta con caminos de acceso al sitio del proyecto. Siendo además que el Ejido de El Tamarindo no tiene objeción alguna en permitir usar sus caminos sacacosechas tal y como se constar en el documento anexo al presente.
Almacenes, bodegas y talleres	En cuanto al cambio de aceites y lubricantes no se requerirá tener un sitio o dispositivo para su recolección, ya que la maquinaria y los cambios de refacciones y aceites los realizan en sus respectivos talleres. Sobre instalaciones especiales para el manejo de los residuos sólidos, en el sitio se colocarán pequeños contenedores para su posterior disposición y manejo. En cuanto a los líquidos, se almacenará agua en tinacos o cisternas a nivel de piso las cuales serán surtidas con pipa. Se colocará un baño portátil.
Campamentos, dormitorios, comedores	No se contempla tener un campamento para pernoctar en el sitio ni para alimentación ya que los trabajadores son de la región y se trasladan por vía terrestre diariamente al área de trabajo.
Instalaciones sanitarias	Se tendrá un baño portátil.
Sitios para la disposición de residuos	Los sitios para la disposición de los sólidos no peligrosos será el tradicional en pequeños contenedores para su posterior disposición adecuada.
Instalaciones para la generación, transformación y conducción de energía	Las actividades del proyecto no ocupan la generación y/o conducción de energía, por lo cual no se requiere de equipamiento o servicios en este sentido.

III.2.3 Ubicación y Dimensiones del Proyecto

El proyecto se ubica sobre el cauce del Río San Pedro, a .05 km aproximadamente de la Localidad El Tamarindo, en el Municipio de Rosamorada, Nayarit.

II.2.3.1 Dimensiones del proyecto

Superficie total del proyecto 31,340.244m². El volumen de extracción por sección se presenta en la siguiente tabla:

Tabla II.2 Volúmenes de corte del proyecto

VOLUMENES DE CORTE					
EXPLOTACION DE BANCO DE MATERIALES "LAS AGRIAS"					
ESTACION	AREA	A1+A2	D/2	VOLUMEN	VOL. ACUM.
0+000.000	59.68	59.68	-	-	-
0+020.000	39.75	99.43	10.00	994.26	994.26
0+040.000	39.90	79.65	10.00	796.53	1,790.79
0+060.000	41.26	81.17	10.00	811.66	2,602.45
0+080.000	53.58	94.84	10.00	948.43	3,550.88
0+100.000	55.51	109.09	10.00	1,090.86	4,641.75
0+120.000	53.52	109.03	10.00	1,090.26	5,732.00
0+140.000	54.96	108.48	10.00	1,084.79	6,816.79
0+160.000	37.21	92.17	10.00	921.66	7,738.46
0+180.000	31.50	68.70	10.00	687.05	8,425.50
0+200.000	44.24	75.74	10.00	757.38	9,182.88
0+220.000	32.61	76.85	10.00	768.54	9,951.43
0+240.000	25.23	57.85	10.00	578.45	10,529.88
0+260.000	55.14	80.37	10.00	803.69	11,333.57
0+280.000	57.15	112.29	10.00	1,122.86	12,456.43
0+300.000	69.19	126.34	10.00	1,263.37	13,719.79
0+320.000	70.36	139.54	10.00	1,395.45	15,115.24
0+340.000	61.83	132.18	10.00	1,321.85	16,437.09
0+360.000	63.18	125.01	10.00	1,250.05	17,687.14
0+380.000	64.78	127.96	10.00	1,279.61	18,966.75
0+400.000	61.73	126.52	10.00	1,265.17	20,231.91
0+420.000	48.16	109.89	10.00	1,098.90	21,330.81
0+440.000	42.98	91.13	10.00	911.35	22,242.16
0+460.000	49.64	92.62	10.00	926.15	23,168.31
0+480.000	44.45	94.09	10.00	940.90	24,109.21
0+500.000	60.30	104.75	10.00	1,047.51	25,156.72
0+520.000	68.46	128.76	10.00	1,287.62	26,444.34
0+540.000	63.28	131.75	10.00	1,317.47	27,761.82
0+560.000	69.17	132.46	10.00	1,324.58	29,086.39
0+580.000	65.71	134.88	10.00	1,348.83	30,435.22
0+600.000	64.76	130.47	10.00	1,304.70	31,739.92
0+620.000	38.18	102.94	10.00	1,029.41	32,769.33
0+640.000	36.88	75.06	10.00	750.60	33,519.93
0+660.000	54.29	91.17	10.00	911.65	34,431.58
0+680.000	53.51	107.80	10.00	1,078.02	35,509.61
0+700.000	52.62	106.13	10.00	1,061.34	36,570.94

0+720.000	51.72	104.34	10.00	1,043.40	37,614.35
0+740.000	57.15	108.87	10.00	1,088.73	38,703.08
0+760.000	57.01	114.16	10.00	1,141.59	39,844.67
0+780.000	55.33	112.33	10.00	1,123.33	40,968.00
0+800.000	50.72	106.05	10.00	1,060.49	42,028.49
0+820.000	47.24	97.96	10.00	979.59	43,008.09
0+840.000	46.47	93.71	10.00	937.09	43,945.17
0+860.000	45.52	92.00	10.00	919.96	44,865.14
0+880.000	44.74	90.27	10.00	902.67	45,767.81
0+900.000	43.76	88.51	10.00	885.07	46,652.88
0+920.000	44.23	87.99	10.00	879.92	47,532.81
0+940.000	44.68	88.91	10.00	889.12	48,421.92
0+960.000	44.94	89.62	10.00	896.24	49,318.17
0+980.000	48.34	93.28	10.00	932.80	50,250.97
1+000.000	48.91	97.25	10.00	972.48	51,223.45
TOTAL					51,223.45

Tabla II.3 Cuadro de construcción del proyecto

V	COORDENADAS	
	Y	X
53	2,427,717.1878	475,734.4669
54	2,427,720.7826	475,764.2507
55	2,427.781.3257	475,756.8353
56	2,427.906.4166	475,717.4942
57	2,427.973.6641	475,676.6632
58	2,428,105.6309	475,654.5195
59	2,428,167.8530	475,634.8998
60	2,428,218.1136	475,618.0010
61	2,428,326.3603	475,576.4865
62	2,428,417.2470	475,534.5753
63	2,428,565.7533	475.454.0131
64	2,428,655.5612	475,430.0937
65	2,428,647.3223	475,399.1601
66	2,428,558.5773	475,422.5099
67	2,428,406.9152	475,504.1958
68	2,428,313.7688	475,544.8126
70	2,428,207.4764	475,589.5411
71	2,428,161.9675	475,614.2262
72	2,428,100.6257	475,624.7006
73	2,427,964.5830	475,642.7990
74	2,427,893.1989	475,688.2116
53	2,427,773.7702	475,725.9959
	2,427,717.1878	475,734.4669
SUPERFICIE =31,340.244 M2		

II.2.3.2 Vías de acceso al área del proyecto

Las vías de acceso existentes al proyecto son brechas de terracería que parten de la población El Tamarindo, municipio de Rosamorada. El sitio se comunica por medio de un camino de terracería que conecta con el Tramo Carretero El Tamarindo Santa Cruz y a su vez lo conecta con la carretera Federal 15.

Carretera Federal 15 – El Tamarindo – Rosamorada – El Tamarindo Santa Cruz – Camino Saca Cosechas

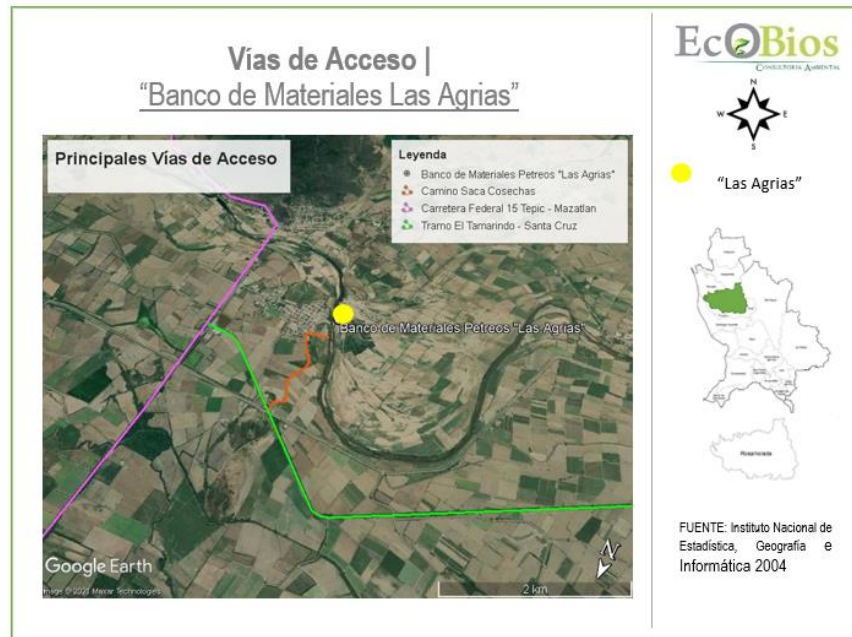


Figura II.1 Principales vías de acceso al polígono de extracción

II.3 Descripción de las obras y actividades a realizar en cada una de las etapas del proyecto

II.3.1 Programa general de trabajo

El programa de trabajo para el presente proyecto está basado en la vida útil de 10 años. Durante toda la vida del banco se contempla realizar algunas actividades de restauración simultáneas al aprovechamiento extractivo, para que al final del mismo termine y opere el proyecto de abandono en condiciones óptimas. El programa de trabajo contempla un periodo anual de inactividad en el banco de material durante cada periodo de lluvias, siendo este en los meses de julio a octubre de cada año y durante el cual se acumulará el material a aprovechar en la siguiente anualidad.

El Programa General de Trabajo se calendarizó por años de operación, considerando todas las actividades a realizar durante toda la operación del banco.

Tabla II.4 Programa general de trabajo del proyecto

Actividades	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
PREPARACIÓN DEL SITIO										
Nivelación de plataformas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Retiro de material producto de las actividades de	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

conformación										
OPERACIÓN										
Carga de material	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Extracción de material	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Transporte y distribución de material	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
MANTENIMIENTO										
Conformación de taludes de protección	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Actividades de rehabilitación de cauce	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ABANDONO DEL SITIO										
Retiro de personal y maquinaria de apoyo										X
Limpieza										X

Tabla II.5 Programa de trabajo anual de las actividades de extracción

Actividades	Mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preparación del Sitio												
Limpieza												
Operación												
Extracción de material												
Mantenimiento												
Atenuación de Taludes												

II.3.2 Selección del sitio

El establecimiento de bancos de material exige condicionamientos especiales. Por ejemplo, la selección del sitio no suele estar sujeta a una alternativa aleatoria de elección de ubicación debido a que los yacimientos se encuentran donde la génesis edafológica y geológica los ha producido y dado que las zonas urbanas requieren materiales de origen geológico para la edificación y construcción, cuando los bancos de material se encuentran alejados del destino final de los materiales, el transporte se vuelve en una limitante económica para el aprovechamiento rentable del recurso. Por esa razón, normalmente se busca obtener estos materiales en lugares próximos al sitio urbano, lo que lleva a que gran parte de las zonas periféricas de la mayoría de las ciudades se encuentren afectadas por la influencia de bancos de material, con efecto negativo en la estética y calidad del ambiente. Estos efectos deben ser minimizados al dar cumplimiento con todas las disposiciones legales ambientales que rigen en la materia. Por este antecedente se pretende comercializar el producto extraído del Banco de Material Geológico para venta a clientes de la región, lo que permita dar atención a la demanda existente y ofrecer un producto económicamente viable.

El sitio de extracción fue determinado con base en la facilidad de acceso, ya que se cuenta con un camino de acceso desde la carretera Federal (15 Tepic - Mazatlán) hasta el cauce del río y tramos de brecha, por lo que no será necesaria la apertura de nuevos caminos. Con las actividades extractivas, se disminuirá la erosión de las márgenes y se favorecerá el libre flujo las aguas del río, ya que el aprovechamiento de la

arena y grava permite el desazolve y la limpieza del cauce, lo cual disminuye los desbordamientos en la zona.

Otros criterios técnicos, económicos y ambientales que derivaron en la selección del sitio propuesto para el proyecto fueron:

- Características Físico-Químicas del material del terreno.
- No se localiza en áreas naturales protegidas, arqueológicas e históricas.
- No se encuentra en zonas de preservación ecológica, o en alguna área prioritaria o de conservación forestal, de flora o de fauna, definidas en los Planes de Desarrollo Urbano del Municipio o del Estado.
- Alrededor de este sitio ya se han autorizado otros bancos de material.
- Se generará una fuente de empleo e ingresos en la zona.
- Se satisface la demanda de este tipo de material para las necesidades del mercado local y regional.
- Accesibilidad al banco.
- Distancia del banco hacia centros de consumo.

II.3.2.1 Estudio de campo

El área del proyecto cuenta con estudios de levantamiento topográfico.

II.3.2.2 Sitios Alternativos

A lo largo del río se localizan otros bancos de sedimentos y en base al análisis topográfico y las características de los materiales, así como el fácil acceso se optó por esta zona.

II.3.2.3 Situación legal del área del proyecto

El predio por ser el lecho del río está dentro de la jurisdicción federal a cargo de la Comisión Nacional del Agua.

II.3.2.4 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y colindancias

El proyecto se encuentra ubicado en el río San Pedro, inmerso en un ecosistema de agricultura de riego anual, y cercano a la Localidad de El Tamarindo considerada como Asentamiento Humano.

La siguiente figura muestra el uso actual del suelo del sitio del proyecto:

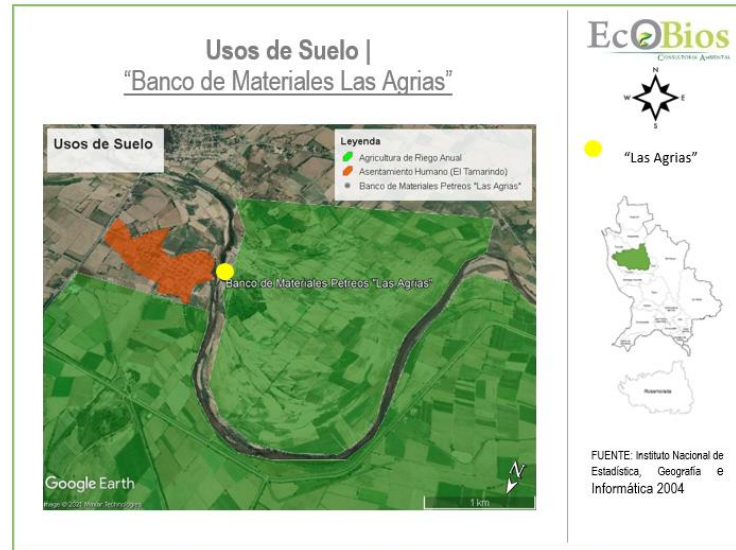


Figura II.2 Usos de suelo de vegetación actual

II.3.3 Etapas del proyecto

II.3.3.1 Preparación del sitio

La primera actividad del proyecto es establecer los límites del terreno y colocar varillas ancladas que nos servirán de referencia para límites y niveles, así como establecer el punto del banco de nivel de referencia. Este trabajo se realizará con el apoyo de un topógrafo y una estación total.

Nivelación de plataformas

Esta actividad inicia tomando como referencia el banco de nivel previamente identificado para realizar cortes y excavaciones sin exceder los niveles propuestos en el plano de volúmenes. A partir de los caminos de acceso se llegará al borde del río, desde donde se realizará la excavación y la acumulación de material para conformar un camino interno o terraplén sobre el bordo que aproxime a la maquinaria al punto de conformación de una plataforma única, para todo lo cual se utilizará un cargador frontal de ruedas 966 Caterpillar.

La plataforma inicial se localizará en el extremo que se encuentre más cercano al camino lateral en el Noroeste del polígono y sobre el margen interno del río. Tanto el camino en el borde interno del río como la plataforma, permitirán el acceso al material ubicado sobre el centro del cauce y evitarán en la mayor medida que la maquinaria y los camiones tipo volteo entren en contacto con la columna de agua. La plataforma será temporal, debido a que conforme se avance en el proceso de extracción se irá reconfigurando y desbaratando en un sentido de noroeste a suroeste del río, y los materiales que la conforman serán removidos y reubicados con la ayuda de una excavadora hidráulica Caterpillar 32.

Todo este proceso será de forma temporal, debido a que conforme se avance con el proceso de extracción estos materiales serán removidos y el sitio sometido a un proceso de restauración mediante la

configuración topobatrímica del cauce, previo al periodo de lluvias, la cual consistirá en la nivelación de la pendiente longitudinal del cauce conforme a los niveles naturales observados del terreno natural para generar dentro del sitio afectado una corriente de tipo laminar, lo cual favorecerá la recarga del banco de material.

La superficie total que se afectará es de 31,340.244 m², la cual corresponde al área del cadenamiento 0+000.000 al cadenamiento 0+1000.000 del proyecto en estudio. El Tipo de vegetación terrestre que serían afectados por los trabajos de nivelación y extracción en su mayoría son gramíneas y algunas especies de matorral. La limpieza de la vegetación se realizará de forma manual y con maquinaria.

Retiro del material producto de las actividades de conformación

Dicha actividad consiste en el retiro de una capa de material de la zona de grosor variable, ya que existen afloraciones rocosas o socavones en algunas partes de los caminos, los excedentes de dicho material del corte y nivelación serán retirado conforme se vaya avanzado en la conformación para que los accesos se encuentren en buenas condiciones de tránsito.

De la misma manera se retirarán excedentes de material tras la conformación de un talud interno de protección del talud natural del río, el cual se localizará hasta los 5 metros del margen interno del río.

Explotación

Transporte de mineral: El material en greña extraído será cargado directamente en el camión volteo de 7 o 14 metros cúbicos de capacidad, luego de ser sacado y escurrido con la excavadora hidráulica 320 y/o la ayuda de un tractor de carga neumático 966, para luego ser comercializado.

II.3.3.2 Operación y Mantenimiento

II.3.3.2.1 Etapa de Operación

Proceso de explotación

Es importante señalar que el proyecto de explotación del banco de material contempla única y exclusivamente el proceso de extracción de material y su comercialización al momento de su extracción, por lo que no se realizará ninguna otra obra o actividad adicional dentro del cauce a excepción de la conformación de obras de protección de los taludes naturales (taludes de protección).

Una vez realizada la preparación del sitio, se efectúan las excavaciones y extracciones del material con una profundidad máxima de 2 metros por debajo del nivel del suelo del río para poder realizar el aprovechamiento de este material sin desestabilizar el talud natural existente a los márgenes.

La operación del banco de material está planeada en un tramo de 1000 metros lineales sobre el cauce del río. Se utilizará una franja para protección que irá paralela a todo lo largo del cauce la cual contará con 5 metros de ancho y funcionará como bordo de protección del margen natural. La dirección de avance para el aprovechamiento del banco de material será conforme al proyecto de secciones, iniciando en la cota 0+000.000 y terminado en la cota 0+1000.000 (ver anexo Planos); el material será aprovechado en un solo frente principal con sentido de Noroeste al Suroeste, el cual será llevado a cabo en bloques o secciones

dentro de un mismo frente operativo de acuerdo a la demanda de material, al mismo tiempo se trabajará en el área a explotar y restaurar. El material en greña extraído será cargado en el camión volteo de quien lo adquiere en compra.

Como se mencionó con anterioridad, se cuenta con libre acceso a los sitios donde se realizará la excavación y extracción, mismos que se iniciarán cargados hacia el extremo que se encuentre más cercano al camino lateral en el Sureste del polígono propuesto. Se nivelará y conformará una plataforma única sobre el margen interno del río, misma que se trabajará con un cargador de llantas 966, el cual permitirá el acceso al material ubicado en el centro del cauce. Esta plataforma será temporal, debido a que conforme se avance en el proceso de extracción se irá conformando y desbaratando en un sentido de noroeste a suroeste del río y los materiales que la conforman serán removidos. Con lo anterior se acentúa el hecho de que el tránsito de los vehículos y maquinaria al interior del cauce será sobre la plataforma expuesta en la superficie evitando en la mayor medida que la maquinaria y los camiones tipo volteo entren en contacto con la columna de agua.

Conformación de taludes de protección

En lo que respecta a la determinación del talud de 1:1 (45°) se tomaron en cuenta dos criterios principalmente:

1. El ángulo o el factor de la pendiente que se terminó para el talud resultante del corte, se tomó de las relaciones más comunes, que se utilizan para conformar taludes estables dependiendo de las características del terreno principalmente de la relación suelo/ roca, definiendo el material encontrado en el sitio de extracción como una combinación de canto rodado con arena, lo cual, aunado a los altos niveles de humedad lo convierte en un material de estabilidad normal (similar a la tierra común con factor $\frac{3}{4}$:1 y 1:1), además se consideró el factor en pequeños deslizamientos en los diferentes puntos observados dentro del cauce.
2. Otro punto importante para la determinación de este factor de pendiente es que el talud conformado es completamente independiente con los taludes existentes a las márgenes del río, debido a que se trata de un talud al interior, el cual se realiza de manera paralela a los cortes y excavaciones del proceso de explotación, para evitar deslizamientos y respetando un área de amortiguamiento del hombro del talud marginal de 5 metros al interior.

El proceso de extracción se proyecta para un periodo de 10 años, considerando la recuperación de material dentro en la misma zona, se pretende aprovechar un volumen promedio de 51,223.45m³ al año.

No está considerado en el proyecto del banco de material, la construcción de infraestructura y/u obras permanentes o temporales de construcción, dado que el procesamiento que se le pudiera dar al material extraído no se realizara en el área del proyecto.

El método de explotación del banco de material inicia en el cadenamiento 0+000.000, la cual se dividirá en pequeñas áreas, conforme a las condiciones topográficas e hidrológicas del sitio; para la operación se

utilizará una excavadora hidráulica 320 marca Caterpillar, con capacidad del cucharón de 1.1 metro cúbico y con un alcance a nivel de suelo de 10 metros. La máquina extrae el material a una profundidad de 1.50 a 2 metros sobre el nivel de suelo del río para permitir el escurrimiento hidráulico del cauce, el frente de trabajo será paralelo al cauce del río, por lo cual no se desviará o impedirá la circulación del agua. Una vez cargado el cucharón con material se mueve la máquina y se coloca a una distancia del área de operación junto al río, para que se genere el escurrimiento de agua excedente del material, posteriormente con la misma máquina y/o un tractor se carga neumático 966, el material será colocado en camiones de volteo para su traslado hacia la obra. Esta actividad se repite para cada movimiento. Cada una de las etapas contempladas se considera para un período de operación de 7 meses por año (diciembre a junio). Durante temporal de lluvias y huracanes no se trabaja por el alto riesgo que esto implica.

- Selección y nivelación del sitio a explotar
- Excavación con la maquinaria 320
- Carga el material con maquinaria 320 en camiones de volteo
- Traslado del material por camión al banco vecino para su procesamiento

No se requiere de infraestructura para la operación del banco de material dado que el material obtenido se traslada en camiones para su posterior separación y/o utilización directa en obra.

Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones

La excavación se realizará en el área del río. Cabe hacer mención que la zona del proyecto presenta una superficie topográfica plana, por lo cual el riesgo de erosión es bajo.

En cuanto a la fuente de suministro del material requerido para la nivelación del terreno primeramente será con el mismo material obtenido de la extracción. Otra actividad realizada es la nivelación y compactación del camino en base a la circulación de vehículos de carga.

Cortes

El corte de terreno únicamente se realizará en el área de extracción misma que se compensa con el material de aguas arriba que se arrastra con motivo del temporal y ciclo hidrológico de la zona, así como al diseño de explotación del banco de material.

Rellenos

El área de relleno considerado son las áreas bajas al lado del río donde se ubicarán taludes de protección colindantes hasta 5 metros, lo que se tiene contemplado como medida preventiva para EVITAR INUNDACIONES hacia los terrenos y poblaciones en temporal de huracanes.

Dragados

No está contemplado en el programa de aprovechamiento el utilizar este tipo de maquinaria. NO se utilizará una draga para extraer el material.

Desviación de cauces

No se realizarán desvíos del cauce.

II.3.3.2.2 Mantenimiento

a) Actividades de mantenimiento y su periodicidad.

Las actividades de mantenimiento básicamente son de limpieza del área de trabajo, mismas que se realizarán diariamente. Se contempla tener un contenedor de residuos no peligrosos para su acopio y posterior disposición por parte del promovente.

b) Calendarización desglosada de los equipos y obras que requieren mantenimiento.

El mantenimiento a la maquinaria y camiones no está permitido en el área operación del banco y su área de influencia, por lo cual se deben trasladar dichos vehículos a su lugar de mantenimiento sea privado o particular.

c) Tipo de reparaciones a sistemas, equipos y obras. Incluidos aquellos que durante el mantenimiento generen residuos líquidos y sólidos peligrosos y no peligrosos.

Al igual que en los puntos anteriores un factor importante para evitar contaminación es el no permitir cualquier tipo de reparación y mantenimiento en el área del proyecto; en caso de que un camión se descomponga será arrastrado hacia un taller. Se contará con señalamientos restrictivos e informativos.

II.3.3.3 Abandono del sitio

Una vez que sea concluida la etapa de operación del proyecto, se establecera una nivelación en el lecho del río, atenuación de taludes y las acciones de mantenimiento necesarias a fin de que el cauce mantenga las condiciones originales y se eviten represamientos de agua.

II.4 Personal e insumos requeridos

II.4.1 Personal

Analizar los requerimientos de mano de obra calificada y no calificada y el tipo de contratación (temporal o permanente) para cada una de las etapas de proyecto. Señalar si la oferta de mano de obra en la zona es suficiente o se requerirá de la contratación de personal foráneo. Asimismo, indicar si la demanda del proyecto provocará fenómenos migratorios temporales o permanentes y, en ese caso, informar sobre la magnitud de los mismos.

Tabla II.6 Personal necesario en las diferentes etapas del proyecto

Empleado	Tipo de mano de obra	Tipo de contratación	Cantidad
Etapa de selección y preparación del sitio	No calificada	Temporal	14
Etapa de operación y mantenimiento	No calificada	Permanente	10
Etapa de abandono	No calificada	Permanente	18

II.4.2 Principales Insumos

Para la realización del proyecto solo se requerirá combustible para la operación de la maquinaria.

II.4.2.1 Sustancias

No se utilizarán sustancias en el área del proyecto.

II.4.2.2 Explosivos

No se requerirá ningún tipo de explosivo.

II.4.2.3 Energía y combustible

Los combustibles son requeridos principalmente para la operación del equipo pesado en el movimiento de material y para el transporte. El combustible más empleado es el Diesel y se cargarán los depósitos de los equipos que lo requieren. No existirá almacenamiento fijo.

Cabe señalar que en el sitio del proyecto no se llevará a cabo la carga de combustible ni el mantenimiento de maquinaria.

II.4.2.4 Maquinaria y equipo

La maquinaria y equipo necesario para la operación del proyecto es la siguiente:

Equipo	Etapas	Cantidad	Tiempo empleado en la obra	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos	Emisiones a la atmósfera (gr/s) ²	Tipo de combustible
Excavadora Hidráulica	Operación	1	210 días al año	16 hrs	NOM 080 SEMARNAT 1994	NA	Diesel
Cargador	Operación	1	210 días al año	16 hrs	NOM 080 SEMARNAT 1994	NA	Diesel

II.5 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Generación de residuos en las diferentes etapas del proyecto.

Etapas de Preparación del Sitio

Residuos sólidos no peligrosos:

Los tipos y volúmenes de residuos sólidos no peligrosos que se generarán en la etapa de preparación del sitio serán:

Orgánicos: Madera muerta y material vegetativo y residuos alimenticios del personal.

Reutilizables y/o reciclables: Papel y cartón, envases plásticos y aluminio de bebidas.

Los residuos sólidos no peligrosos generados en estas etapas, se recolectarán por vehículos del promovente destinados para tal fin, los cuales se depositarán donde indique la autoridad competente.

En cuanto a los residuos reutilizables y/o reciclables se entregarán a las personas dedicadas a la recolección de los mismos (pepenadores).

Aguas residuales:

Sólo se generarán aguas residuales provenientes de un sanitario portátil instalado para uso de los trabajadores, el cual será ubicado en las cercanías del área del proyecto y recibirá mantenimiento continuo por la empresa arrendadora.

Emisiones atmosféricas:

De combustión: Se generarán por los vehículos automotores.

Ruido: Se generará por la utilización de vehículos automotores considerando que estos serán mínimos y que no sobrepasarán los dB considerados como un nivel de ruido aceptable.

Residuos peligrosos:

No se generarán residuos peligrosos dentro del área del proyecto.

Etapas de Operación y Mantenimiento

Residuos Sólidos No Peligrosos:

Los tipos y volúmenes de residuos sólidos no peligrosos que se generarán en las etapas de operación y mantenimiento serán:

Orgánicos: Residuos alimenticios.

Reutilizables y/o reciclables: Papel y cartón, plásticos, envases metálicos de bebida, vidrio, otros.

La recolección se llevará a cabo por los mismos trabajadores diariamente en bolsas de plástico, considerando que los dispondrán en lugares adecuados, para que estos sean recolectados por vehículos del Ayuntamiento de Bahía de Banderas, Nayarit, y así disponerlos finalmente al tiradero municipal.

Aguas residuales:

Se instalará un sanitario portátil cercano al área del proyecto, el cual recibirá el mantenimiento adecuado por la empresa arrendadora.

Emisiones atmosféricas:

De combustión: Se generarán por la maquinaria.

Sólidos suspendidos: Se producirán debido a la extracción de material.

Ruido: Se generará por la utilización de maquinaria considerando que estos serán mínimos y que no sobrepasarán los dB considerados como un nivel de ruido aceptable.

Residuos peligrosos:

No se generarán residuos peligrosos, ya que el mantenimiento de la maquinaria se llevará a cabo en talleres autorizados para tal fin.

ÍNDICE

III.1 Ordenamientos aplicables al proyecto se contienen en las leyes y reglamentos.....	2
Ley General de Aguas Nacionales.....	3
III.2 Áreas Naturales Protegidas.....	3
III.2.1 Áreas Naturales Protegidas (Federales).....	3
III.2.2 Áreas Naturales Protegidas (Estatales).....	3
III.3 Regiones prioritarias.....	4
III.3.1 Región higrológica prioritaria.....	4
III.3.2 Región terrestre prioritaria.....	5
III.3.3 Región marina prioritaria.....	5
III.4 Área de importancia para la conservación de las aves (AICAS).....	6
III.5 Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados.....	6

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

III.1 Ordenamientos aplicables al proyecto se contienen en las leyes y reglamentos siguientes:

Principalmente para el proyecto en materia de normatividad ambiental, le aplica la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)**, específicamente en su artículo 28, el cual señala:

"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 en sus litorales o zonas federales..."

Así como el artículo 5° de su **Reglamento en Materia de Evaluación del impacto ambiental (REIA)**:

"Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría", específicamente en su inciso R):

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

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

VINCULACIÓN:

Al proyecto le son aplicables los artículos mencionados con anterioridad, debido a que se trata de una actividad que se pretende llevar a cabo en un cuerpo de agua en este caso el Río San Pedro, la cual tendrá fines comerciales ya que el material extraído será comercializado para la construcción en general.

Ley General de Aguas Nacionales**Artículo 113 Bis**

Quedarán al cargo de "la Autoridad del Agua" los materiales pétreos localizados dentro de los cauces de las aguas nacionales y en sus bienes públicos inherentes. Será obligatorio contar con concesión para el aprovechamiento de los materiales referidos; los permisos que se expidan tendrán carácter provisional previo a la expedición del título, y deberán ser canjeados por los títulos de concesión respectivos. Estos últimos serán expedidos por "la Autoridad del Agua" en un plazo que no excederá de sesenta días a partir de la solicitud, conforme a las disposiciones de esta Ley y sus reglamentos.

VINCULACIÓN

Posterior al presente trámite se ingresará ante la Comisión Nacional del Agua el trámite para obtener el título de concesión para el aprovechamiento del material pétreo antes señalado.

III.2 Áreas Naturales Protegidas

Las Áreas Naturales Protegidas son las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas. Se crean mediante un decreto presidencial y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, su Reglamento, el programa de manejo y los programas de ordenamiento ecológico. Están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley.

III.2.1 Áreas naturales protegidas (Federales)

El área Natural protegida más cercana al área del proyecto Constituye Marismas Nacionales Nayarit", su polígono de aplicación distancia 7.33 km al suroeste del predio y a más de 23 en el cauce hasta su desembocadura.

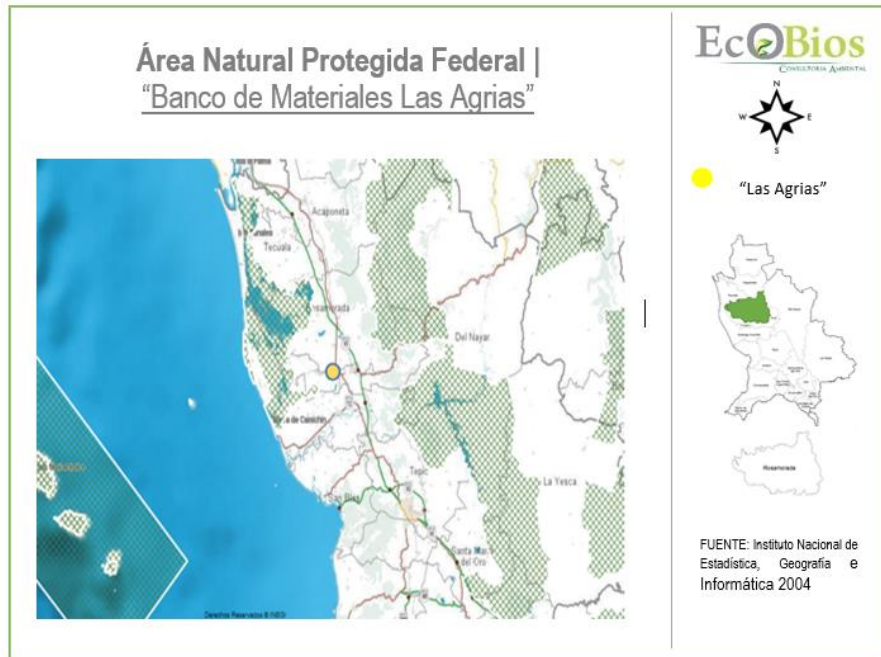


Figura III.1 Polígono del proyecto con relación al Área Natural Protegida Federal Marismas Nacionales Nayarit.

III.2.2 Áreas naturales protegidas (Estatales)

El área del proyecto no se ubica en ningún área natural protegida estatal, sin embargo, el área más cercana se encuentra a 60.18km, de nombre: Sierra de San Juan de categoría Área natural protegida

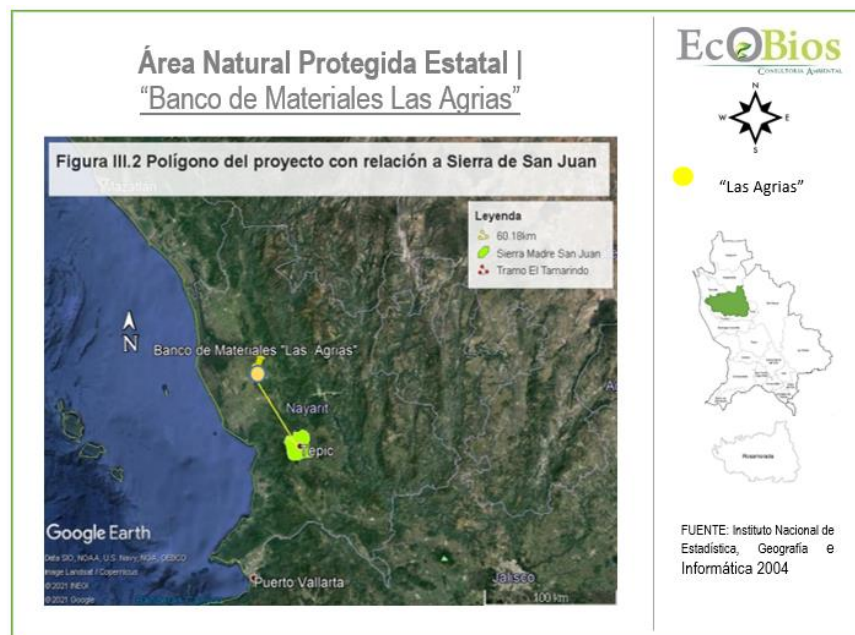


Figura III.2 Polígono del proyecto con relación al Área Natural Protegida Sierra de San Juan.

III.3 Regiones prioritarias

III.3.1 Región hidrológica prioritaria

El Polígono de Proyecto se encuentra dentro de la región hidrológica Prioritaria Presidio San Pedro. Como se aprecia en la siguiente figura.

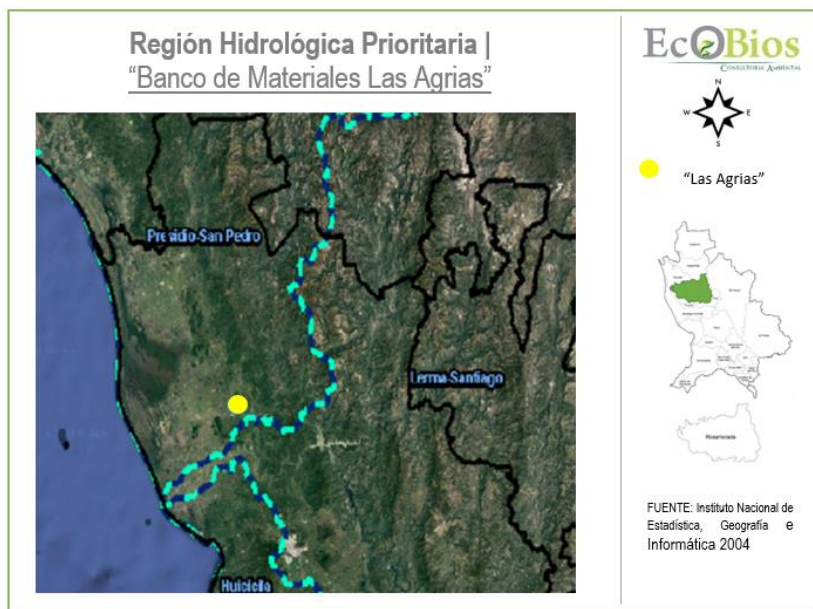


Figura III.3 Localización del proyecto respecto a la Región Hidrológica Prioritaria más cercana al sitio del proyecto

III.3.2 Región marina prioritaria.

No aplica, ya que el proyecto se encuentra fuera de la región Marina Prioritaria "Marismas Nacionales" Como puede apreciarse en la siguiente imagen.

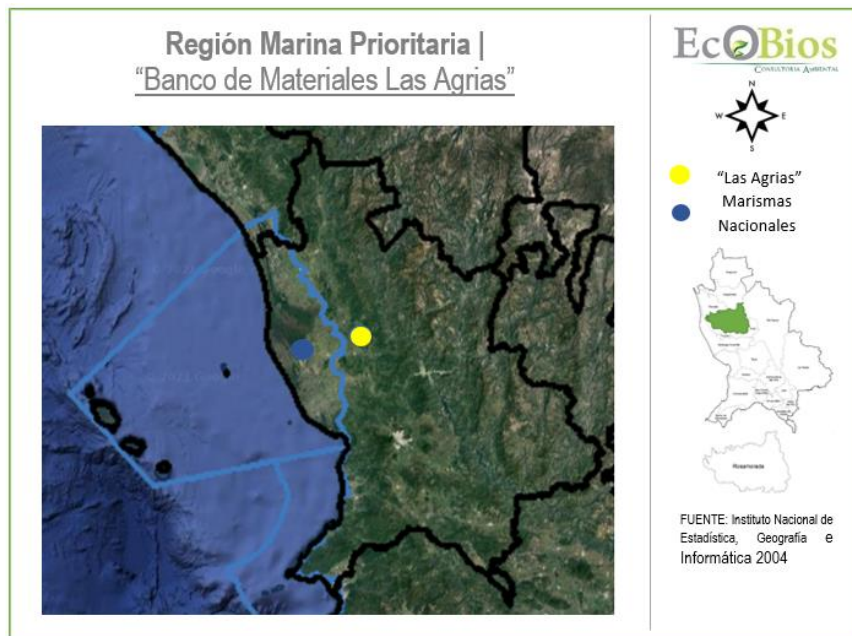


Figura III.4 Localización del proyecto respecto a la Región Marina Prioritaria más cercana al sitio del proyecto.

III.3.3 Región terrestre prioritaria

El área del proyecto no se ubica en ninguna Región Terrestre Prioritaria, sin embargo, el área más cercana se encuentra 6.9 km, Marismas nacionales.

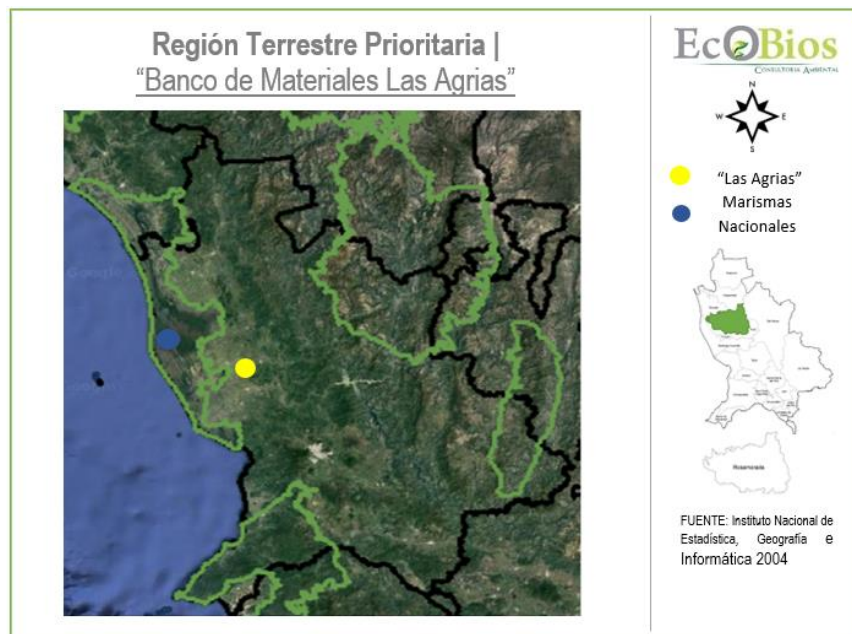


Figura III.5 Localización del proyecto respecto a la Región Terrestre Prioritaria más cercana al sitio del proyecto

III.4 Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS)

El proyecto se encuentra dentro del Área de Importancia para la conservación de las Aves (AICA) AICA-47, Marismas Nacionales, la cual cuenta con una superficie de 458,349 hectáreas se ubica en latitud: 22.203, Longitud:105. 502.g.

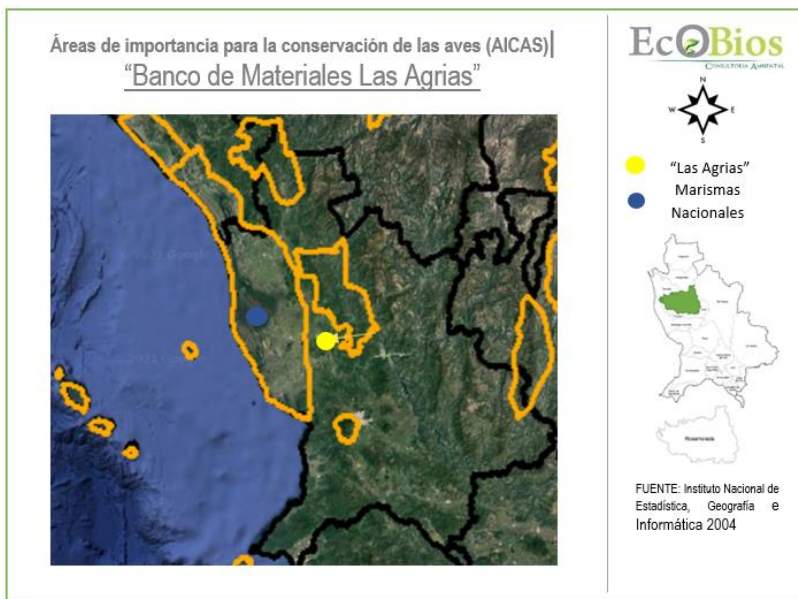


Figura III.4 Ubicación del AICA de mayor proximidad al proyecto

III.5 Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

Al Gobierno Federal, a través de la SEMARNAT, le corresponde establecer las bases para que las dependencias y entidades de la APF formulen e instrumenten sus programas sectoriales con base en la aptitud territorial, las tendencias de deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos ocasionados por peligros naturales y la conservación del patrimonio natural. Todo ello, tiene que ser analizado y visualizado como un sistema, en el cual se reconozca que la acción humana tiene que estar armonizada con los procesos naturales.

Con el ordenamiento ecológico general del territorio (OEGT) se pretende dar coherencia a las políticas de la Administración Pública Federal (APF); esto se logrará mediante un esquema concertado de planificación transversal e integral del territorio nacional que identifique las áreas con mayor aptitud para la realización de las acciones y programas de los diferentes sectores, así como las áreas de atención prioritaria. Esto hará posible minimizar los conflictos ambientales derivados del uso de los recursos naturales.

El POEGT establece las bases que permiten que las secretarías de Estado se coordinen con estados y municipios para elaborar e instrumentar sus proyectos tomando en cuenta la aptitud territorial, las tendencias de deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos ocasionados por peligros naturales y la conservación del patrimonio natural. Todo ello tiene que ser analizado y visualizado como un sistema donde la acción humana no entra en conflicto con los procesos naturales.

Con el ordenamiento ecológico se fomenta la articulación de políticas, programas y acciones en la Administración Pública Federal y con los gobiernos estatales y municipales, para lograr la interacción de los diferentes sectores gubernamentales, con el fin de promover el desarrollo sustentable.

Para regionalizar ecológicamente el territorio, el modelo de ordenamiento del POEGT se basa en las unidades con características ecológicas comunes, denominadas "Regiones Ecológicas". Estas regiones se integran por un conjunto de Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Definiendo una UAB como una unidad que se integra a partir de los principales factores biofísicos clima, suelo, relieve y vegetación del país; a la que le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

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.

Lineamientos del POEGT:

1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.
2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.

3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.
4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.
5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.
6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.
8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.
9. Incorporar al SINAP (Sistema Nacional de Áreas Protegidas) las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.
10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Como resultado del modelo de ordenamiento, el territorio nacional mexicano se diferencia en 145 Unidades Ambientales Biofísicas (cada una con sus respectivas estrategias) insertas en 80 Regiones Ecológicas que son la unidad de regionalización del Programa de Ordenamiento, por lo que cada región puede estar integrada por una o por varias unidades ambientales.

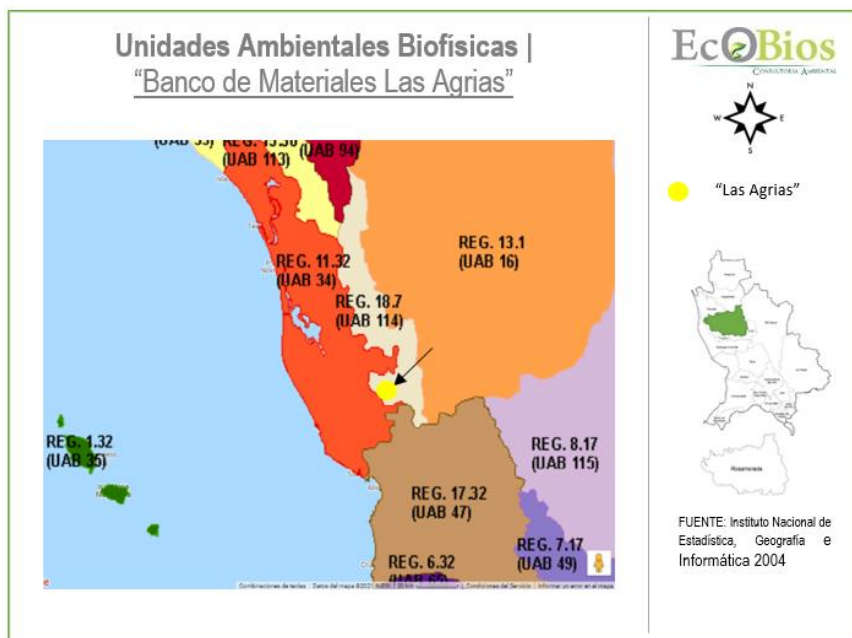


Figura III.5 Ubicación del proyecto dentro de la UAB 114

Conforme a lo dispuesto en el artículo 24 del ROE, las áreas de aptitud sectorial se identificaron de manera integral en el territorio sujeto a ordenamiento, a través de las UAB en las que concurren atributos ambientales similares que favorecen el desarrollo de los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la APF. En cada una de las UAB se identificaron las aptitudes de los sectores presentes, así como aquellos que presentaban valores de aptitud más altos, tomando en consideración las políticas ambientales y la sinergia o conflicto que cada sector presenta con respecto a los otros sectores con los que interactúan en la misma UAB.

En función de lo anterior, se propuso el nivel de intervención sectorial en el territorio nacional, que refleja el grado de compromiso que cada sector adquiere en la conducción del desarrollo sustentable de cada UAB, por lo que serán promotores del desarrollo sustentable en la UAB y en la región a la que pertenecen, de conformidad con la clasificación que tengan en términos de aptitud sectorial y en concordancia con sus respectivas competencias. Lo anterior solo es posible mediante la participación y colaboración de los distintos sectores involucrados en la ejecución de este programa, y mediante una visión integral y sinérgica de su actuación en el territorio, independientemente de la obligación que en términos del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento, tienen de observar este Programa en sus programas operativos anuales, en sus proyectos de presupuestos de egresos y en sus programas de obra pública. Además, los sectores reconocen bajo este esquema, la necesidad de trabajar conjuntamente organizados hacia tal fin en el Grupo de Trabajo Intersecretarial (GTI).

El grado de participación que los promotores del desarrollo adquieren para cada UAB, puede clasificar a los sectores como Rectores, Coadyuvantes, Asociados o Interesados. Los Rectores, son aquellos que tienen un papel esencial en el devenir del desarrollo sustentable de una UAB, reconocen la necesidad de ir a la

cabeza en la construcción de los acuerdos que se tomarán en el seno del Grupo de Trabajo Intersecretarial, para el cumplimiento de los lineamientos ecológicos correspondientes. Los Coadyuvantes tendrán un papel de colaboradores con los cuales se generará la sinergia necesaria para mantener los acuerdos que se generen con la iniciativa de los Rectores. Los Asociados, por su parte, se definen como los sectores comprometidos a participar con los demás sectores presentes en la UAB, desarrollando actividades cada vez más sustentables y alineadas con los lineamientos ecológicos. Por último, los interesados, se caracterizan por su interés en desarrollar sus programas en la UAB, lo cual refrenda su compromiso por participar en las acciones que se desarrollen en este sentido en el seno del GTI.

Así, al margen de la obligación de las dependencias y entidades de observar el programa de ordenamiento ecológico general del territorio en sus programas operativos anuales, proyectos de presupuesto de egresos y programas de obras públicas, los miembros del GTI han acordado que las clasificaciones de Rectores, Coadyuvantes, Asociados o Interesados definen el grado de iniciativa que tendrán ante los demás en el seno de dicho grupo, para promover iniciativas que lleven hacia el desarrollo sustentable en cada una de las UAB, e impulsar el cumplimiento óptimo de los lineamientos ecológicos, dentro del marco de sus atribuciones.

VINCULACIÓN

De acuerdo a la regionalización del POETG, el área del proyecto se encuentra inserto en la Unidades Ambientales Biofísicas UAB 114 (PIE DE LA SIERRA NAYARITA, NORTE Y OCCIDENTE DE NAYARIT), que pertenecen a la Región Ecológica 18.7; en la que la política ambiental se define restauración y aprovechamiento sustentable.

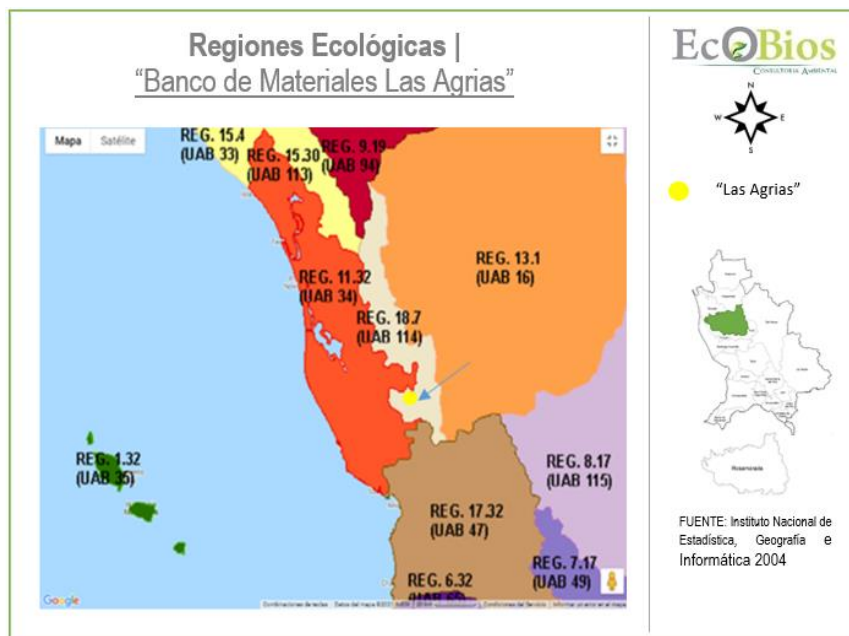


Figura III.8 Localización y características de la Región Ecológica a la que pertenece el área de estudio

El estado del medio ambiente en la UAB para 2008 se define como Inestable, caracterizada por:

- Conflicto sectorial nulo.
- No presenta superficie de ANP'S
- alta degradación de los suelos.
- muy alta degradación de la vegetación.
- porcentajes de zonas urbanas: Baja.: Baja. porcentaje de cuerpos de agua: muy baja.
- Densidad de población (hab/km2): baja.
- sin degradación por desertificación. la modificación antropogénica es baja.
- longitud de carreteras (km): Baja.
- El uso de suelo es Forestal y Agrícola el uso de suelo es forestal y agrícola.
- con disponibilidad de agua superficial.
- Con disponibilidad de agua subterránea.
- Porcentaje de zona funcional alta: 0.
- Media marginación social.
- Medio índice medio de educación.
- Medio índice medio de salud
- Medio hacinamiento en vivienda
- Medio indicador de consolidación de la vivienda
- Muy bajo indicador de capitalización industrial.
- Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal.
- Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios.
- Actividad agrícola altamente tecnificada.
- Alta importancia de la actividad minera.
- Alta importancia de la actividad ganadera.

	DESARROLLO	DEL DESARROLLO	DESARROLLO	DE INTERÉS
114	Agricultura - Minería	Desarrollo Social – Ganadería - Industria	Forestal – Preservación de Flora y Fauna	Pueblos Indígenas

El rector de desarrollo o actividad sectorial rectora corresponde a la PRESERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA, donde es importante señalar que en el sitio donde prevén realizar actividades del proyecto, son los bancos de aluvión al interior del río San Pedro, actividad que no se contraponen con los rectores de desarrollo ni con la coadyuvantes, ni asociados; es importante señalar que los terrenos colindantes al sitio del proyecto se encuentran fuertemente impactados en su estructura natural ya que ha sido sometido a cambio de uso de suelo con fines de aprovechamiento agrícola y pecuario donde los principales cultivos son frijol, Sorgo, tabaco, plátano y mango, limitando la presencia de la vegetación arbórea a las orillas del río, límites de predio y elementos inducidos en pequeños huertos; por consiguiente la presencia de fauna está limitada

a especies adaptadas a la presencia humana y el resto de la fauna silvestre se presenta en el sitio de extracción de manera transitoria, para la cual se tiene contemplado, antes de la ejecución del proyecto, realizar pláticas con los trabajadores, con el objetivo de proporcionar la información necesaria para en caso de encontrar ejemplares de fauna, en especial a las especies de reptiles enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, puedan identificarlos plenamente y apliquen las siguientes medidas de mitigación:

- Se prohibirá molestar, dañar, capturar y cazar cualquier especie de fauna existente en el área de extracción y zonas aledañas.
- Se favorecerá el desplazamiento de fauna a otras áreas del sitio de extracción o aledañas al mismo.
- Se apoyarán todos los programas existentes en el área del proyecto para la protección y conservación de la vida silvestre; y en el caso específico del cocodrilo de río se seguirán los lineamientos básicos para evitar contingencias y accidentes y se aplicará el programa de protección al cocodrilo.
- Se colocarán letreros preventivos e informativos alusivos a la posible existencia de cocodrilo de río, los cuales colocarán a los extremos del área del proyecto sobre el hombro de la sección hidráulica del cauce.
- Se realizarán talleres informativos con los trabajadores (personas involucradas en la realización del proyecto), sobre los lineamientos y medidas de prevención a seguir en caso de observar un cocodrilo o nido dentro o en los alrededores del área de trabajo.
- Previo al inicio de las actividades dentro del espejo de agua se tiene contemplado la delimitación temporal del frente de trabajo el cual requiere una superficie de aproximadamente 30m x 30m donde la excavadora realiza sus maniobras de extracción y carga de camión, para lo cual se utilizará malla de mosquitero soportada en varillas que serán hincadas en el suelo existente, el proceso de colocación se realiza supervisando que dentro de la zona que se realizarán las excavaciones está libre de ejemplares de fauna, esta delimitación servirá como protección para las especies transitorias que pudieran presentarse durante esta actividad en la zona.
- Con relación a las actividades de limpieza (remoción de vegetación), éstas se realizarán respetando en su totalidad los elementos arbóreos que se encuentran en las orillas y zonas federales del río.

Política ambiental de protección, preservación y aprovechamiento sustentable, en este sentido la actividad que se pretende es aprovechar los bancos de aluvión que se encuentran desprovistos de vegetación arbórea, a los cuales se cuenta con acceso directo desde caminos saca cosecha, no será necesaria la remoción de vegetación arbórea; aunado a una adecuada aplicación de medidas de mitigación y compensación para la implementación del proyecto como son programas de reforestación, manejo adecuado de los residuos y el debido cuidado de no afectar los taludes exteriores de la sección hidráulica, que favorecerá la disminución de la erosión marginal y el desbordamiento en temporadas de lluvias; es importante considerar que los bancos de aluvión tiene una recarga natural en cada periodo de lluvias.

La prioridad de atención asignada a la UAB 114 es: **Media.**

Las áreas de atención prioritaria de un territorio, son aquellas donde se presentan o se puedan potencialmente presentar, conflictos ambientales o que por sus características ambientales requieren de atención inmediata para su preservación, conservación, protección, restauración o la mitigación de impactos ambientales adversos. El resultado del análisis de estos aspectos permitió aportar la información útil para generar un consenso en la forma como deben guiarse los sectores, de tal manera que se transite hacia el desarrollo sustentable. Se establecieron 5 niveles de prioridad: Muy alta, Alta, Media, Baja y Muy baja. Dentro de estos el muy alto se aplicó a aquellas UAB que requieren de atención urgente porque su estado ambiental es crítico y porque presentan muy alto o alto nivel de conflicto ambiental, por otro lado, el nivel muy bajo se aplicó a las UAB que presentan un estado del medio ambiente estable a medianamente estable y conflictos ambientales de medio a muy baja.

Tabla III.1 Unidad Ambiental Biofísica en la que se inscribe el proyecto y su descripción

Localización: Pie de la Sierra de Nayarit, Norte y Occidente de Nayarit.		
Superficie en km²	Población por UAB:	Población Indígena:
1,645.05km	62,826 habitantes	Huicot o Gran Nayar
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	Inestable. Conflicto sectorial nulo. No presenta superficie de ANP'S. alta degradación de los suelos. muy alta degradación de la vegetación. sin degradación por desertificación. la modificación antropogénica es Baja. longitud de carreteras (km): Baja porcentajes de zonas urbanas: Baja. porcentaje de cuerpos de agua: muy baja. densidad de población (hab/km2): baja. el uso de suelo es forestal y agrícola. con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. porcentaje de zona funcional alta: 0. media marginación social. medio índice medio de educación. medio índice medio de salud. medio hacinamiento en vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. actividad agrícola altamente tecnificada. alta importancia de actividad minera. alta importancia de actividad ganadera.	
Escenario al 2033:	Inestable a crítico.	
Política Ambiental:	Restauración y aprovechamiento sustentable.	
Prioridad de atención:	Media.	

Respecto a las normas oficiales mexicanas aplicables al proyecto se enuncian a continuación:

Tabla III.2 Normas Oficiales mexicanas aplicables al proyecto

Normas Oficiales Mexicanas		
Norma Oficial Mexicana	Especificación de la Norma	Aplicación
DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES		

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.	Uso de un sanitario portátil con mantenimiento continuo por parte de la empresa arrendadora, la cual cumplirá con lo establecido en la norma.
CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA		
NOM-045-SEMARNAT-2006	Vehículos automotores en circulación que usan Diesel como combustible.	En las diversas etapas del proyecto se operarán vehículos automotores, mismos que recibirán un mantenimiento adecuado de la maquinaria.
CONTAMINACIÓN POR RUIDO		
NOM-080-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	Se considera que los niveles de ruido generados no sobrepasarán los límites máximos permisibles de emisión de ruido. Sin embargo, la maquinaria empleada será afinada periódicamente para evitar niveles elevados de ruido provenientes del escape y con ello dar cumplimiento a la normativa establecida.
FLORA Y FAUNA		

NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	En las zonas colindantes al área del proyecto se observó la presencia de cuatro especies de reptiles enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con alguna categoría de riesgo; sin embargo, antes de la ejecución del proyecto se realizarán talleres informativos con el objetivo de proporcionar la información necesaria para en caso de encontrar ejemplares de garrobo (<i>C. pectinata</i>), e Iguana Verde (l. iguana) para que puedan identificarlos plenamente y apliquen las siguientes medidas de mitigación: * Se prohibirá molestar, dañar, capturar y cazar cualquier ejemplar identificado. *Se favorecerá su desplazamiento hacia un lugar seguro.
-------------------------------------	---	---

ÍNDICE

IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental (SA) en el que se inscribe el proyecto.....	2
IV.2 Delimitación del área de influencia.....	7
IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	10
IV.3.1 Aspectos abióticos.....	10
a) Clima	10
Fenómenos climatológicos	12
b) Fisiografía, Geología y Edafología.....	14
Fisiografía	14
Geología	16
Edafología.....	17
c) Hidrología superficial y subterránea.....	17
Hidrología superficial.....	19
Hidrología subterránea.....	20
IV.4 Aspectos bióticos.....	20
a) Vegetación	23
b) Fauna	24
IV.5 Paisaje.....	25
IV.6 Medio Socioeconómico.....	29
a) Demografía.....	29
b) Servicios	30
Medios de comunicación	30
Medios de transporte.....	30
Servicios públicos.....	30
Centros educativos	30
Centros de salud.....	30
c) Actividades	30
Económicas.....	30
Agrícolas	31
Ganaderas.....	31
Forestal	31
Pesquera	32
IV.7 Diagnóstico ambiental.....	32

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

Inventario Ambiental

En este apartado se menciona la caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo en forma íntegra los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto, esto con el objeto de hacer una correcta identificación de las condiciones ambientales en que se encuentra, así como el deterioro de los recursos naturales y las tendencias de desarrollo en la zona para lo cual, se requirió analizar además de los elementos bióticos y abióticos, las actividades socioeconómicas que se desarrollan en el área las cuales son un factor determinante en los cambios que pudieran sufrir los recursos naturales del entorno.

En este capítulo se presentan los datos de interés ambiental que permiten conocer la estructura, estado y funcionamiento de los elementos naturales y artificiales que se interrelacionan en el espacio y tiempo para conformar el sistema ambiental en el que se inscribe el área del proyecto, a un nivel de detalle y mediante métodos de análisis acordes al tipo de acción y las características del ambiente involucrado, con el objetivo de establecer la línea base y los antecedentes del ecosistema.

Esta información se generó a partir de una revisión documental, complementada con visitas de campo al área del proyecto y áreas colindantes. Como parte de esta revisión documental se examinaron guías, estudios, tesis, revistas científicas, cuadernos estadísticos, censos, libros técnicos, programas y planes gubernamentales, entre otros, elaborados por instituciones académicas, dependencias de gobierno y estudiosos en la materia; y a partir de análisis espaciales basados en cartas temáticas y mapas generados por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), mediante el manejo de imágenes satelitales de Google Earth 2016.

Aquí se mencionará la caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo en forma íntegra los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto, esto con el objeto de hacer una correcta identificación de las condiciones ambientales en que se encuentra, así como el deterioro de los recursos naturales y las tendencias de desarrollo en la zona.

IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental (SA) en el que se inscribe el proyecto

Nuestra zona de estudio y su área de influencia se delimitó considerando la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, así como sus características topográficas y la actividad que se pretende desarrollar en las áreas seleccionadas.

Entiéndase por Sistema Ambiental al conjunto ordenado de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que se interrelacionan e interactúan entre sí y hacen posible la existencia y desarrollo de los seres vivos en un espacio y tiempo determinados, que incluye la zona del proyecto y el área de influencia del mismo, pudiendo conformarse por uno o varios ecosistemas o partes de éstos.

Para identificar el **Sistema Ambiental (SA)**, se consideró su delimitación con respecto a la Microcuenca donde se inserta el proyecto denominado "Tuxpan", que es parte de la cuenca R. Acaponeta y subcuenca Acaponeta – San Diego, dentro de la Región Hidrológica Presidio – San Pedro.

A continuación, se presenta la delimitación del Sistema Ambiental del proyecto:



Figura IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental: Micro-cuenca Tuxpan

La Subregión Hidrológica Río San Pedro, cuenta con 28,562.86 kilómetros cuadrados y pertenece a la Región Hidrológica número 11 Presidio-San Pedro. Al Río San Pedro se le conoce también como Mezquital o Tuxpan, abarca parte de los estados de Durango, Zacatecas y Nayarit, siendo en este último donde descarga en el Océano Pacífico. En la **Figura IV.2**, se muestra su ubicación en el territorio nacional.

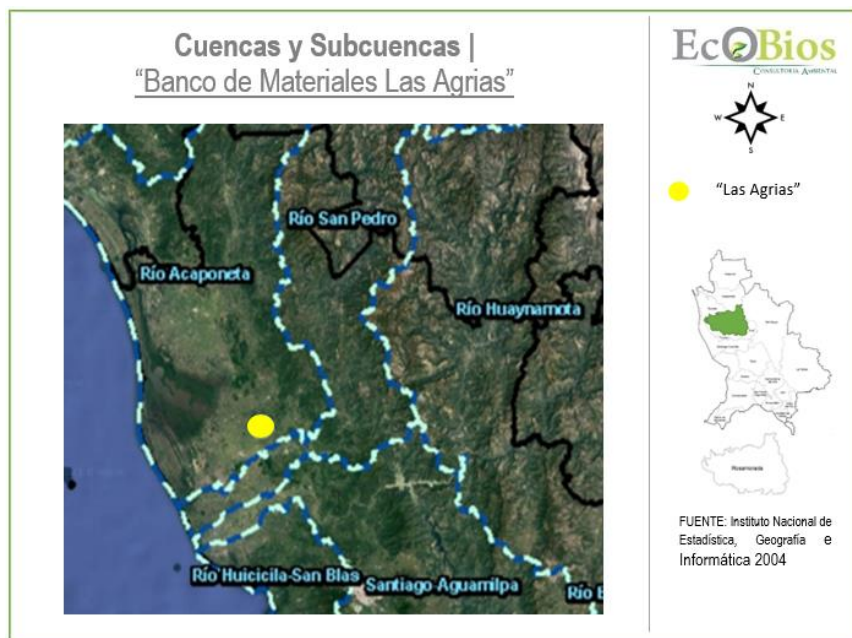


Figura IV.2 Cuencas y Subcuencas a las que pertenece el sitio del proyecto.

En el sistema ambiental identificado para el proyecto (Microcuenca Tuxpan) predominan dos tipos de uso de suelo o ecosistemas que interactúan entre sí y que se encuentran relacionados entre ellos, según la carta de Uso de Suelo y Vegetación serie VI del INEGI, son: Asentamientos Humanos, Agricultura de Riego Anual y Permanente, Vegetación Hidrófila (Tular, Mangle), Selva Subcaducifolia. (**Ver Figura IV.3**)

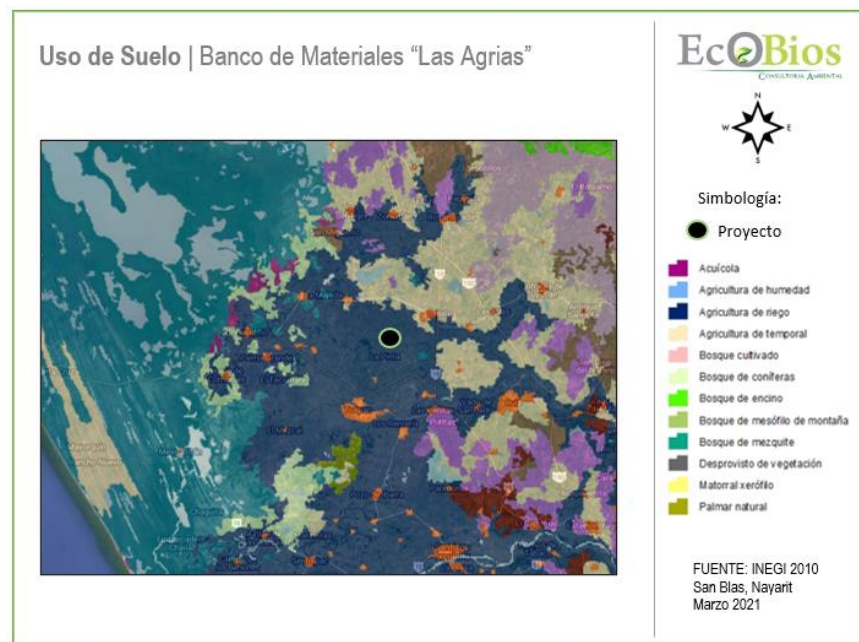


Figura IV.3 Tipos de Uso de Suelo que forman parte del SA

Uso del suelo

La Subregión Hidrológica Río San Pedro, tiene llanuras cubiertas por una inmensa alfombra de gramíneas, con múltiple variedad de especies, que producen magníficos pastizales. La vegetación arbórea es escasa, habiendo encinos y pinos de piñón en los lomeríos bajos, al pie de las sierras y bosques de mezquites y huizaches en las llanuras sujetas a desbordamientos de los ríos. En las breñas y malpaíses, el nopal duraznillo forma masas compactas de verdura y en las márgenes de los ríos se desarrollan vigorosamente los grandes sabinos y los álamos, sauces y alisos.

Selva Mediana Subcaducifolia:

Este tipo de vegetación se desarrolla en regiones cálidas subhúmedas con lluvias en verano, la precipitación anual oscila entre 1 000 y 1 229 mm y una temperatura media anual que va de los 25.9 a los 26.6°C, con una temporada seca muy bien definida y prolongada. Los climas en los que prospera son los Am más secos y preferentemente los Aw. Se localiza a una altitud que oscila entre los 150 y 1250 m, ocasionalmente se presenta a los 1 000 msnm.

La Subregión Hidrológica Río San Pedro, tiene llanuras cubiertas por una inmensa alfombra de gramíneas, con múltiple variedad de especies, que producen magníficos pastizales. La vegetación arbórea es escasa, habiendo encinos y pinos de piñón en los lomeríos bajos, al pie de las sierras y bosques de mezquites y huizaches en las llanuras sujetas a desbordamientos de los ríos. En las breñas y malpaíses, el nopal duraznillo forma masas compactas de verdura y en las márgenes de los ríos se desarrollan vigorosamente los grandes sabinos y los álamos, sauces y alisos. En los lomeríos del sur abunda el maguey

de mezcal y las cimas de las cordilleras se cubren con vegetación característica de la Sierra Madre (Bosque de Pino-Encino).

Vegetación Inducida:

Se considera en esta agrupación aquellos grupos vegetales que están constituidos por especies que se ven favorecidas al interrumpirse el proceso natural de sucesión vegetal debido principalmente a las actividades humanas o bien a circunstancias naturales que favorecen su aparición (el fuego, por ejemplo). En algunas ocasiones se trata de especies exóticas que han sido introducidas por el ser humano debido a su importancia económica o con fines de reforestación y que al paso del tiempo han dejado de estar sujetas a algún manejo.

Pastizal inducido: Es aquel que surge cuando es eliminada la vegetación original. Este pastizal puede aparecer como consecuencia de desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia. Son de muy diversos tipos y aunque cabe observar que no hay pastizales que pudieran considerarse como totalmente libres de alguna influencia humana, el grado, de injerencia del hombre es muy variable y con frecuencia difícil de estimar. Como ya se señaló con anterioridad, los pastizales inducidos algunas veces corresponden a una fase de la sucesión normal de comunidades vegetales, cuyo climax es por lo común un bosque o un matorral. A consecuencia del pastoreo intenso o de los fuegos periódicos, o bien de ambos factores juntos, se detiene a menudo el proceso de la sucesión y el pastizal inducido permanece como tal mientras perdura la actividad humana que lo mantiene. Otras veces el pastizal inducido no forma parte de ninguna serie normal de sucesión de comunidades, pero se establece y perdura por efecto de un intenso y prolongado disturbio, ejercido a través de tala, incendios, pastoreo y muchas con ayuda de algún factor del medio natural, como, por ejemplo, la tendencia a producirse cambios en el suelo que favorecen el mantenimiento del pastizal.

Pastizal: Comunidades herbáceas en las que predominan las especies de gramíneas o graminoides, estas comunidades están determinadas por condiciones naturales de clima y suelo.

Vegetación Hidrófila: Comunidades arbóreas, arbustivas o herbáceas que habitan en terrenos pantanosos o inundables de aguas salobres o dulces poco profundas, son comunidades muy diversas florísticamente hablando. Estas comunidades son parte de los llamados "Humedales".

Manglar: Es una comunidad densa, dominada principalmente por un grupo de especies arbóreas conocidas como mangles, que se distribuye en los litorales del Océano Pacífico, Golfo de California y Océano Atlántico, en zonas con climas cálidos húmedos y subhúmedos y de muy baja altitud. Se desarrolla en las márgenes de lagunas costeras y esteros y en desembocaduras de ríos y arroyos, pero también en las partes bajas y fangosas de las costas; siempre sobre suelos profundos, en sitios inundados sin fuerte oleaje o con agua estancada. Un rasgo peculiar que presentan los mangles es la presencia de raíces en forma de zancos, o bien de neumatóforos, características de adaptación que les permiten estar en

contacto directo con el agua salobre, sin ser necesariamente plantas halófitas. Los mangles son especies perennifolias y el estrato dominante que forman es generalmente arbóreo, aunque también puede ser subarbóreo o hasta arbustivo; las alturas de los mangles pueden variar, de manera general, desde 1 hasta 30 metros.

Tular: El tular está representado por plantas de 1 a 3 m de altura, de hojas angostas y sin órganos foliares. Forman áreas densas en zonas pantanosas y lacustres, distribuyéndose desde el nivel del mar hasta unos 2750 m de altura.

Asentamientos Humanos: El establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que la integran.

IV.2 Delimitación del área de influencia

Como se puede observar en la **Figura IV.4**, la zona del proyecto se constituye por el trazo de extracción que se llevará a cabo sobre el lecho del Río San Pedro, considerado como área de estudio, así como el área de influencia donde se aprecia que los terrenos colindantes al área del proyecto presentan aprovechamiento agrícola, pecuario y asentamientos humanos.

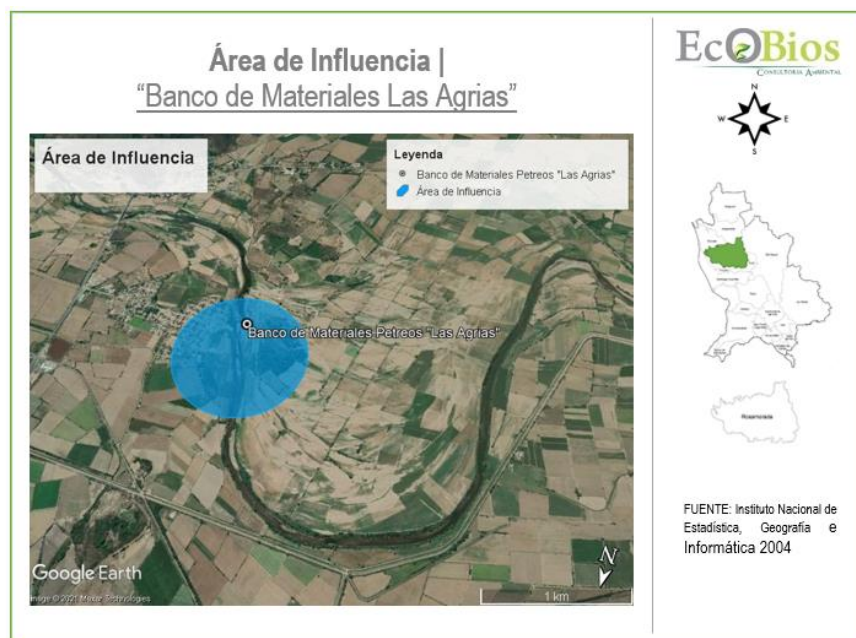


Figura IV.4 Área de Influencia

El **área de influencia** directa comprende la zona terrestre colindante a los polígonos de extracción se delimitó considerando los efectos que el proyecto pudiera ocasionar sobre el medio ambiente, esto

conllea a evaluar la interacción del medio con el proyecto y viceversa, para lo cual se tomó como área de influencia un Radio de 559 Mts.

Microcuenca	Superficie Sistema Ambiental del proyecto	Superficie del área de influencia del proyecto	Superficie del área de estudio o polígono del proyecto
Tuxpan	10,848.5 ha	98.45 ha	31,340.244 m ²

Dentro del área de influencia directa se cuenta con las orillas del Río San Pedro donde se presenta vegetación arbórea en franjas discontinuas a ambas márgenes donde domina la presencia de sauce (*Salix* sp.) con elementos dispersos de Guamúchil (*Pithecellobium Dulce*), huizache (*Acacia farnesiana*), Guanacastle (*Enterolobium cyclocarpum*) y ceiba (*Ceiba pentandra*), en la margen derecha se presentan franjas que se encuentran desprovistas de vegetación arbórea dominando individuos arbustivos de higuerilla (*Ricinus communis*) y vegetación herbácea que surge posterior a las cosechas que en estos puntos invaden la zona federal que forma parte de la sección hidráulica del río.

se observan predios con aprovechamiento Agropecuario donde los principales cultivos son de frijol, sorgo y maíz, así también se observan predios que son utilizados para el pastoreo de ganado donde su cubierta vegetal es dominada por pastizal inducido, es importante señalar que el resto de las parcelas de uso agrícola después de la cosecha son utilizadas para el pastoreo de ganado, los elementos arbóreos se presentan de manera aislada en los límites de los predios o parcelas observándose ejemplares de Guamúchil (*Pithecellobium Dulce*), Huanacastle (*Enterolobium cyclocarpum*), Mango (*Mangifera indica*), y Huizache (*Acacia farnesiana*).

En menor porcentaje de terreno dentro del área de influencia se encuentra la mancha urbana (5.4%) que corresponde a la localidad de El Tamarindo, donde se presentan elementos arbóreos es principalmente inducidos en las banquetas y patios de las viviendas de estos asentamientos humanos donde se observó cedro (*Cedrela odorata*), guamúchil (*Pithecellobium Dulce*), mango (*Mangifera indica*), moringa (*Monringa oleífera*), yaka (*Artocarpus heterophyllus*), nanche (*Byrsonima crassifolia*), guanábana (*Annona muricata*), ciruelo (*Spondias purpurea*), palma de coco de aceite (*Orbignya guacuyule*), guayabo (*Psidium guayava*), palma de coco de agua (*Cocos nucifera*), limón (*Citrus limon*), capulín (*Muntingia calabura*), neem (*Azadirachta indica*), tamarindo (*Tamarindus indica*), papayo (*Carica papaya*), plátano (*Musa* sp.) y palma whashingtoniana (*Washingtonia robusta*).

La operación del Proyecto no requerirá de la apertura de caminos de acceso, ya que el área del proyecto cuenta con acceso por camino de terracería que llega hasta el banco de aluvión que se pretenden aprovechar, con lo cual no será necesario remover los elementos arbóreos ubicados en el área de influencia del proyecto, considerando también que se cuenta con un amortiguamiento mínimo de 20 metros entre el polígono de extracción y el barrote o talud, para evitar la afectación de los elementos arbóreos observados a las orillas del río.

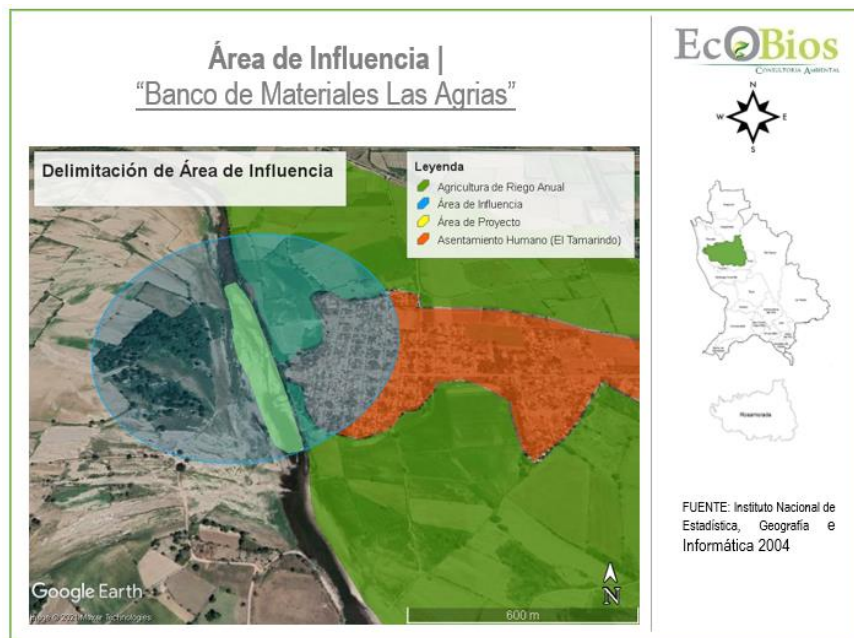


Figura IV.5 Delimitación del área de influencia seleccionada para el proyecto

La delimitación del **Área de Influencia Ambiental** se realizó considerando los posibles impactos ambientales que el proyecto pudiera ocasionar para lo cual se contempló, lo siguiente:

1. Los caminos de acceso al lecho del Río por los que pasarán los camiones cargados de material, al ser de terracería generarán polvos, emisiones a la atmosfera, ruido y la posible afectación de alguna especie de fauna que pudiera transitar por dichos caminos.
2. La franja de vegetación secundaria ubicada en las márgenes tanto derecha como izquierda del Río, misma que pudiera ser afectada con los movimientos de maquinaria, generación de polvos, contaminación por generación de residuos sólidos, y desgajamientos de los sitios donde haya presencia de algún ejemplar ocasionada por alguna mala maniobra del equipo de extracción, etc.
3. Así como el mismo lecho del Río contemplando los 1000 metros, del polígono de extracción lo que pudiera modificar la velocidad de la corriente o la formación de montículos de material creando el represamiento del agua en época de lluvias.
4. De igual manera se consideró la zona urbana de Tuxpan debido a que el proyecto tiene una influencia en impactos benéficos a la economía y de impactos principalmente al aire provocados el tránsito y desplazamiento del material del sitio de extracción a la zona urbana.

Cabe destacar que dichos impactos trataran de minimizarse en la medida de lo posible llevando a cabo medidas preventivas y de mitigación correspondientes.



Figura IV.6 Condiciones Actuales del sitio de extracción

El proyecto no tiene contemplado el aprovechamiento de agua, ni tampoco será fuente de contaminación del Río San Pedro, ya que la extracción del material pétreo se tiene programado realizarse durante la época de estiaje, por lo que su área de influencia, al menos por este componente, puede considerarse nula. De igual manera se establece que el proyecto no modificará la hidrodinámica del río, ni perturbará la calidad o cantidad del transporte de nutrientes que se lleve a efecto durante la época de lluvias.

IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.3.1 Aspectos abióticos

a) Clima

Cálido Subhúmedo con Lluvias en verano, de Mayor Humedad

Es el clima más húmedo de los cálidos subhúmedos, su distribución es la de mayor homogeneidad en la entidad pues comprende una franja continua y más o menos paralela a la línea de costa, alejada de ésta en la porción norte y junto a la misma en la porción sur, en parte de los municipios de Huajicori, Acaponeta, Tecuala, Rosamorada, Tuxpan, Ruíz, Santiago Ixcuintla, Tepic, San Blas, Xalisco, Compostela, San Pedro Lagunillas y Bahía de Banderas. La precipitación total anual es superior a 1 200 mm y la temperatura media anual mayor a 22°C; el porcentaje de lluvia invernal es menor de 5.

En esta zona están situadas varias estaciones meteorológicas, entre ellas se encuentran las de San Blas (18-016) y Paso de Arocha (18-011); conforme a sus datos, la precipitación total anual es de 1 452.8 y 1 768.1 mm respectivamente; tienen su máxima incidencia de lluvias en el mes de septiembre con 395.2 y 470.5 mm; el mes más seco en la primera es abril con 1.2 mm, y en la segunda, mayo, con 5.6 mm; la

temperatura media anual es de 25.2°C en San Blas y de 24.8°C en Paso de Arocha, en ese mismo orden el régimen térmico más caluroso se registra en agosto con 28.7°C y julio con 27.4°C de temperatura media; y el mes más frío es febrero con 21.4° y 21.2°C.

Cálido Subhúmedo con Lluvias en verano, de Humedad Media

Este clima predomina en los terrenos pertenecientes a la Llanura Costera del Pacífico, donde abarca desde el noroeste de Acaponeta hasta el sur de Reforma Agraria, en parte de los municipios Huajicori, Acaponeta, Tecuala, Rosamorada, Tuxpan, Ruíz, Santiago Ixcuintla y San Blas; pero también se localiza en zonas de menor extensión dentro de la Sierra Madre Occidental, en fracciones de los municipios Del Nayar y La Yesca; del Eje Neovolcánico, en porciones de Compostela, San Pedro Lagunillas y Ahuacatlán; y de la Sierra Madre del Sur, en la mitad sur y en el noreste de Bahía de Banderas. En general, en estas zonas la precipitación total anual fluctúa entre 1 000 y 1 500 mm, el porcentaje de lluvia invernal es menor de 5 y la temperatura media anual presenta valores superiores a 22°C.

En la llanura, la estación meteorológica (18-001) con mayor periodo de observación está situada en la localidad Acaponeta, ahí se reportan 1 307.8 mm de precipitación total anual, el mes que registra mayor cantidad de lluvia es agosto, con 379.9 mm, y el más seco, mayo, con 0.7 mm. La temperatura media anual, en ese mismo lugar, es de 26.7°C; la media mensual más alta, 30.2°C, corresponde a junio; y la más baja, 22.6°C, a enero.



Figura IV.7 Clima en el sitio del proyecto

Temperatura media anual

La temperatura media anual oscila entre los 25 y 27° C, exhibiendo sus valores más bajos en los meses de enero y febrero, mientras que las temperaturas más altas se registran en el periodo junio-agosto, coincidiendo con los meses de las lluvias de verano, siendo el mes de junio el que registra la mayor temperatura. El valor de la temperatura media anual obtenido, mediante el método de Polígonos de Thiessen, es de 26.5° C.

Precipitación media anual

Con los valores de precipitación obtenidos de las 5 estaciones climatológicas en la zona, se puede establecer que su valor se incrementa de la zona costera hacia la zona de lomeríos y hacia la Sierra Madre Occidental. De acuerdo con las áreas de influencia y los registros de precipitación para cada una de las estaciones, se determinó que el valor de la precipitación media anual es de 1337 mm, que está por encima del promedio nacional. La distribución estacional muestra que, durante la temporada de lluvias, que va de junio a septiembre, se concentra la mayor parte de la precipitación. Observando los datos de la estación de más largo período de registro, se tiene que los valores mensuales son de hasta 448 mm, registrados en el mes de agosto; mientras que, durante la época de estiaje, comprendida de febrero a mayo, la lluvia disminuye considerablemente, hasta tomar valores prácticamente nulos, menores a 1 mm, registrados en el mes de abril y un valor acumulado menor a los 25 mm, para el todo el período de estiaje.

Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Fenómenos climatológicos

De acuerdo al diagnóstico de peligros e identificación de riesgos de desastres en México del Atlas Nacional de Riesgo de la República Mexicana, editado por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). La Zona se encuentra en la categoría Baja de Incidencia de Ciclones.

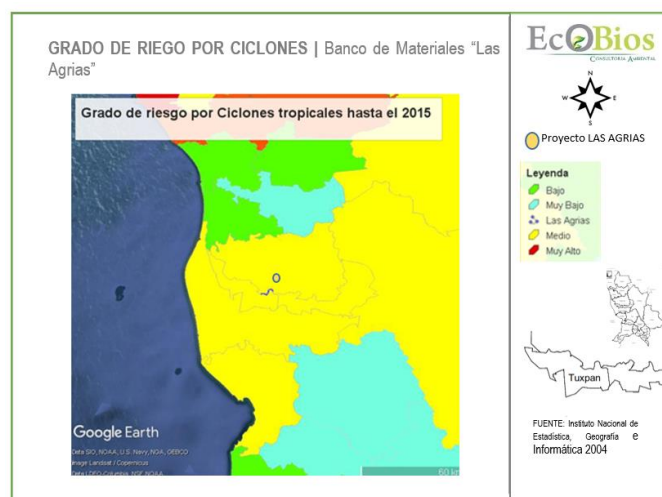


Figura IV.8 Grado de Riesgo por Ciclones

Los huracanes que afectan las costas de Nayarit se generan en el Océano Pacífico, en la región del Golfo de Tehuantepec, cerca de los 15° N iniciando su viaje hacia el Oeste o Noroeste y muy rara vez rebasan los 30° N, debido a la corriente fría de California.

La mayoría de los huracanes que han azotado la zona han sido de categoría 1 y 2 en la escala Saffir-Simpson, o sea, aquellos con vientos máximos entre 120 y 150 km/h y sólo "Rosa" en octubre de 1994 fue categoría 3, con vientos de 180 km/h. Los meses de mayor peligro por azote de CT para la zona son septiembre y octubre y sobre todo este último. El huracán Kenna el 25 de octubre del 2002 impactó sobre las costas, con resultados desastrosos, obstante que se ubicó en categoría II de la escala de Simpson. El oleaje fue el más perjudicial, debido a la altura de las olas y el incremento del nivel del mar. Kenna supero en intensidad al huracán "Isidore", de septiembre de 2002, al golpear sobre tierra como categoría IV en la escala de Saffir-Simpson, convirtiéndose en el segundo más poderoso sobre México, en el período de 1980 a 2002, sólo superado por "Gilbert" de septiembre de 1988, el cuál alcanzó vientos máximos sostenidos de 270 km/h durante su impacto en Quintana Roo. En registros históricos del Pacífico, "Kenna" es el tercer más potente en golpear a México, después del Gran Huracán de Manzanillo de octubre de 1959, que alcanzó la categoría V con vientos de 260 km/h y del Huracán "Madeline" de octubre de 1976 que impacto en tierra en Michoacán como categoría IV con vientos de 232 km/h. En cuanto a los vientos dominantes son del Sur, Este y Noroeste de mayo a octubre y de noviembre a abril son vientos del Noroeste, Noreste y Sur. En tercer término, hay ráfagas durante todo el año del oriente, de intensidad aún menor. La velocidad promedio durante casi todo el año es de 6 m/seg. La energía que producen los vientos dominantes equivalentes a un rango entre 20 y 40 Watts/m². (Instituto de Geografía UNAM, 1990).

En el Sistema Ambiental, el índice de vulnerabilidad de inundaciones es zona sujeta a inundación.

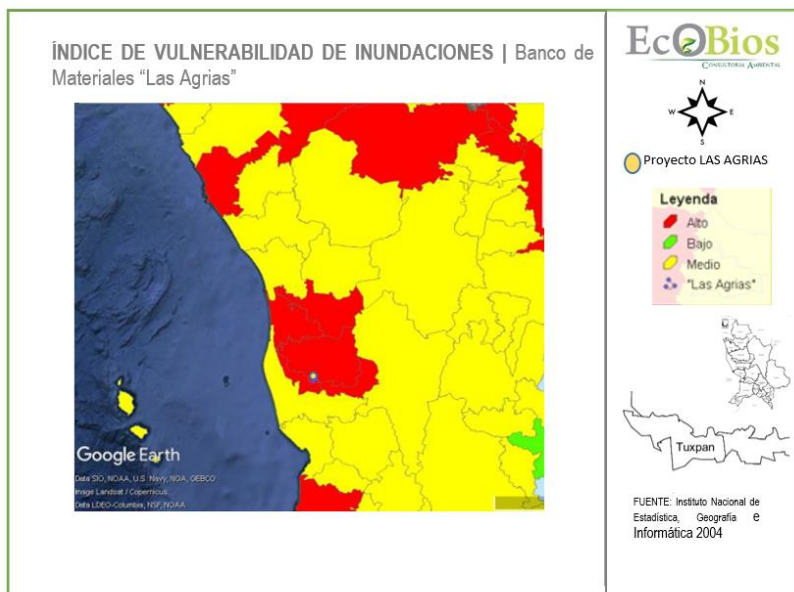


Figura IV.9 Índice de vulnerabilidad de inundaciones

b) Fisiografía, Geología y Edafología

Fisiografía

se localiza en las zonas serranas entre los estados de Nayarit y Durango, dentro de la Provincia de la Sierra Madre Occidental, que es donde se genera la mayor parte de la recarga; la segunda, de menor superficie, corresponde a la actual zona de explotación, y se ubica fisiográficamente dentro de la Provincia Fisiográfica Llanura Costera del Pacífico.

La Llanura Costera del Pacífico se extiende desde Ciudad Obregón, en el Estado de Sonora, hasta Nayarit y la superficie que la constituye se localiza entre la Sierra Madre Occidental y el Océano Pacífico. Al norte se encuentra limitada por la Provincia del Desierto de Sonora, la que también cuenta con su propia planicie costera; al sureste por la Provincia del Eje Neovolcánico; al este por la Provincia de la Sierra Madre Occidental y al oeste por el Océano Pacífico. Debido a que la Provincia de la Llanura Costera del Pacífico cubre la totalidad de las costas del Estado de Sinaloa, los estudios geológicos, geohidrológicos e investigaciones realizadas con anterioridad, han sido enfocados a ese estado. La descripción de la tectónica de dicha provincia es válida para las condiciones del estado de Nayarit. La fisiografía de la Llanura Costera está caracterizada por abanicos aluviales, antiguos valles fluvio-deltaicos, pequeñas colinas constituidas por rocas pre-deltaicas, deltas actuales, estuarios, complejos lagunares, cauces de ríos y arroyos, rías, depósitos eólicos y marinos; los cuales pueden ser agrupados en unidades fisiográficas en cuanto al ambiente de formación como: continentales, fluviales, mixtos o de transición, eólicos y marinos.

El área de estudio se localiza en la Provincia Fisiográfica conocida como **Llanura costera del Pacífico**; en la **Subprovincia Delta del río Grande de Santiago**. Como se muestra a continuación:

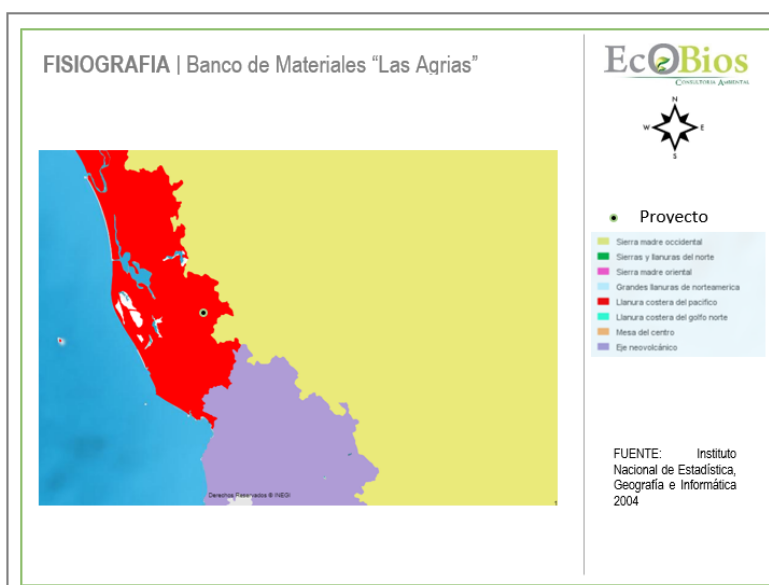


Figura IV.10 Provincia Fisiográfica

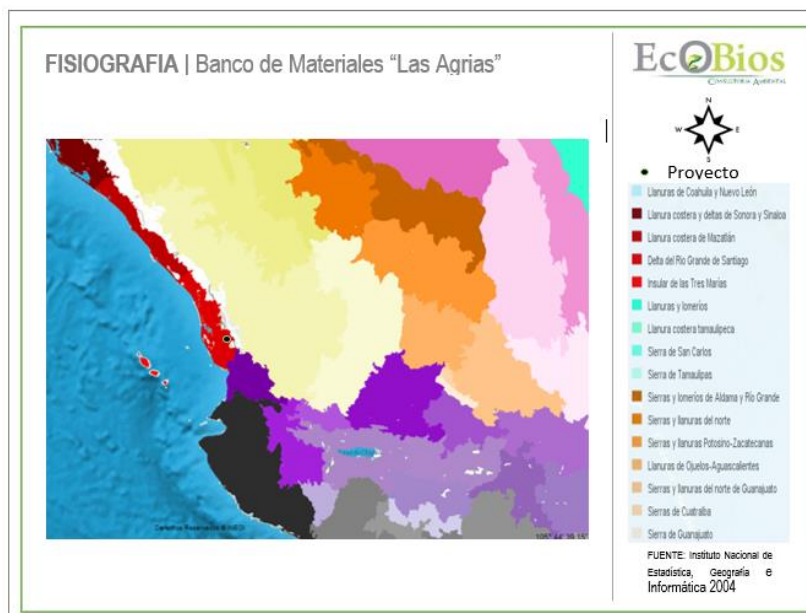


Figura IV.11 Subprovincia Fisiográfica

Nomenclatura de la Regionalización fisiográfica

Provincia Llanura costera del Pacífico
Subprovincia Delta del Río Grande Santiago

Provincia Llanura costera del Pacífico. La Llanura Costera del pacífico es una Llanura alargada y angosta (cubre una franja de hasta 65 km de anchura), que se extiende por el litoral. Se caracteriza por ser un relieve casi plano formado por grandes Llanuras de inundación, lagos y pantanos alineados paralelamente a la costa.

Está cubierta en su mayor parte por materiales depositados por los ríos, es decir aluviones, que bajan hasta el mar desde la Sierra Madre Occidental. Los ríos forman deltas en sus desembocaduras, como los de los ríos Yaqui, Fuerte y río Grande de Santiago. Hacia la costa se han desarrollado algunas lagunas y albuferas.

Subprovincia Delta del Río Grande Santiago. La Subprovincia del delta del Río Grande de Santiago abarca desde el municipio de Tecuala hasta el de San Blas, comprendiendo en su totalidad el municipio de Tuxpan y parte de Acaponeta, Rosamorada, Ruiz y Santiago Ixcuintla, con una superficie aproximada de 4,166.031 km². Colinda al sur con la subprovincia Sierras Neovolcánicas Nayaritas, de la provincia Eje Neovolcánico; en el norte se continúa hacia el estado de Sinaloa; hacia el este, limita con la subprovincia Pie de la Sierra, de la provincia Sierra Madre Occidental; y hacia el oeste, con el Océano Pacífico.

La subprovincia abarca 15.29% de la superficie estatal y comprende parte de los municipios: Acaponeta, Tuxpan, Tecuala, Rosamorada, Santiago Ixcuintla y San Blas, y una mínima porción del municipio de Ruíz.

El rasgo fisiográfico más característico de la subprovincia es el delta del Río Grande de Santiago, el cual tuvo su época de mayor crecimiento durante la glaciación pleistocénica, tiempo en que el nivel del mar se encontraba por lo menos 100 m más abajo que el actual. Cuando la mayor parte de los hielos se fundieron, las aguas marinas invadieron grandes superficies litorales que habían estado emergidas, y la línea de costa quedó varios kilómetros tierra adentro con respecto a la actual. En los últimos milenios, un aporte de materiales arenosos, por vía fluvial y por arrastre de arenas marinas a través del oleaje, ha dado origen a una constante recuperación de territorio, manifestada en las barras arenosas paralelas. Estas barras constituidas por suelos litorales, integran la saliente del delta; los suelos aluviales predominan aguas arriba de las corrientes que drenan esta llanura. En esos materiales geológicos se han desarrollado rasgos hidrográficos de origen mixto o de transición como es el caso de las lagunas: Grande de Mexcaltitán y Agua Brava; numerosos esteros, entre ellos: El Pozo, Grande, El Mezcal, El Gavilán, El Indio, Cuautla y Teacapan (que es el límite con el estado de Sinaloa); y marismas como La Chayota y La Tigra

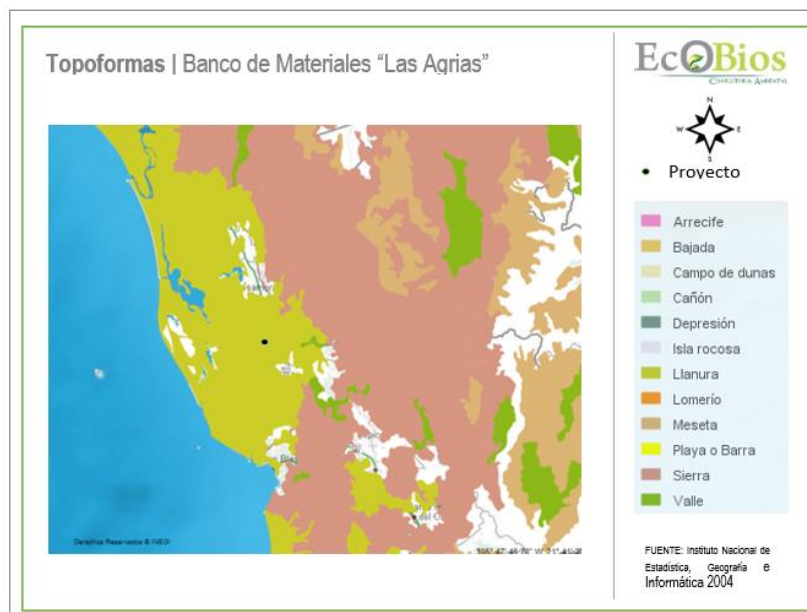


Figura IV.11 Topoformas en el área de estudio

Geología

Con base en la información recopilada, se puede deducir que el acuífero San Pedro Tuxpan, se aloja en materiales granulares depositados sobre un estrato de rocas ígneas generalmente impermeables y ocasionalmente con permeabilidad anisótropa debido al fracturamiento. La principal fuente de suministro de estos materiales son afloramientos de rocas ígneas que constituyen las serranías que forman las estribaciones de la Sierra Madre Occidental, los cuales en el área se presentan de manera aislada en la proximidad del litoral costero. Los materiales que tienen su origen en esta fuente están presentes en la porción media y alta de la cuenca, así como en sitios alejados del río, donde se observan depósitos de llanura deltaica y de llanura de inundación. En la proximidad del litoral costero estos depósitos son

producto de las regresiones del mar, originando depósitos de playa, dunas y bermas, que son materiales de granulometría más fina que los depósitos de llanura, constituidos principalmente por gravas, arenas y boleas. Esta unidad se encuentra limitada al norte y oriente por el Valle de Acaponeta, y al occidente por la zona de inundación en la que se ubican las lagunas costeras; al sur y oriente, su límite es el Valle de Santiago-San Blas.

En la siguiente figura se observa la geología existente en el área del proyecto (**Suelo Aluvial**).

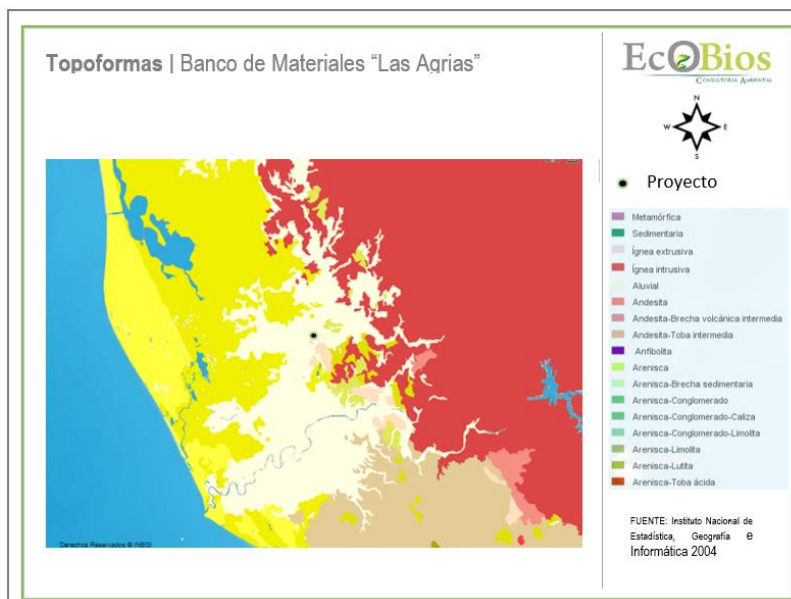


Figura IV.12 Geología del área del proyecto

La descripción de los tipos de geología en el área del proyecto es la siguiente:

Aluvial. Cuaternario. Consiste de un depósito reciente de origen fluvial, los sedimentos son del tamaño de la arcilla, limo, arena y grava, derivados de rocas preexistentes. Es un material rico en nutrientes, es como lodo que después se seca y se va depositando lentamente a la orilla de los ríos para formar extensiones de terreno que pueden ser usadas para sembrar. Este tipo de material en su porción de grava y arena es adecuado para su extracción y aprovechamiento como material para la construcción.

En Tuxpan, Nayarit y Durango, dentro de la Provincia de la Sierra Madre Occidental, que es donde se genera la mayor parte de la recarga; la segunda, de menor superficie, corresponde a la actual zona de explotación, y se ubica fisiográficamente dentro de la Provincia Fisiográfica Llanura Costera del Pacífico.

Edafología

El suelo del área del proyecto se compone principalmente de Fluvisol (ver **Figura IV.13**), el cual se describe a continuación.

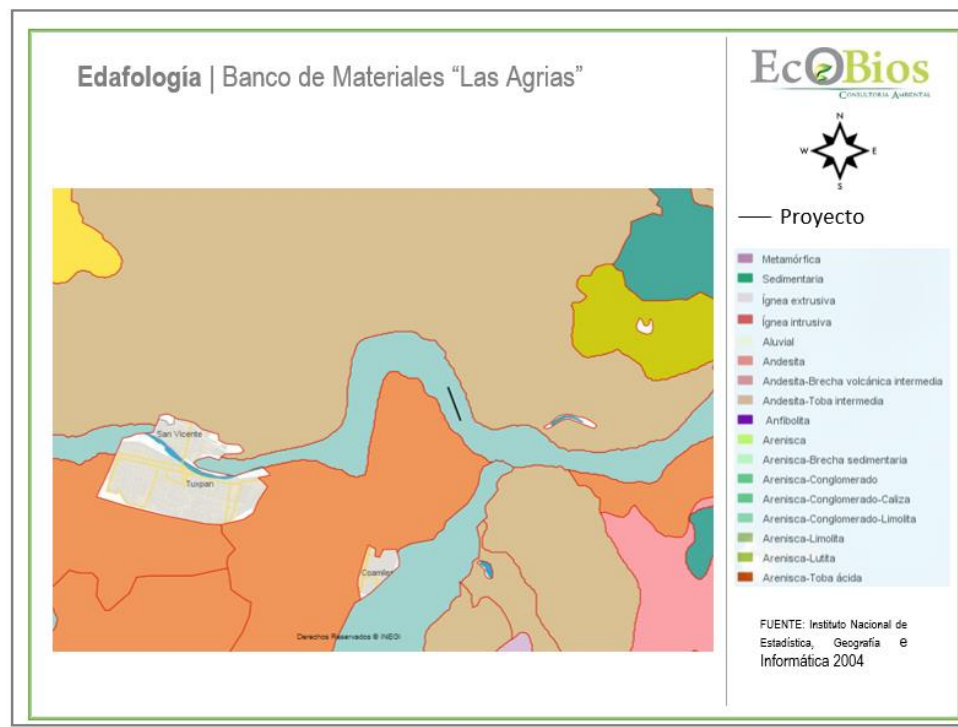


Figura IV.13 Edafología del área del proyecto

El tipo de suelo que se conforma en el área del proyecto se describe a continuación:

Fluvisol. Del latín fluvius: río. Literalmente, suelo de río. Se caracterizan por estar formados por materiales acarreados por agua. Son suelos muy poco desarrollados, medianamente profundos y presentan generalmente estructura débil o suelta. Los Fluvisoles presentan capas alternadas de arenas con piedras o gravas redondeadas, como efecto de la corriente y las crecidas del agua en los ríos.

Fluvisol (J) eútrico (e). Se encuentran en la porción sur de la Llanura Costera del Pacífico. Se han formado a partir de depósitos aluviales recientes, ocasionados por los ríos que bajan desde la Sierra Madre Occidental y desembocan en el Océano Pacífico, de tal modo que en su trayecto desarrollaron las llanuras deltaicas de los ríos San Pedro Mezquitil y Grande de Santiago, donde se ubican estos suelos y las poblaciones de **Tuxpan**, Pozo de Ibarra, Sentispac, Santiago Ixcuintla, Villa Hidalgo, Guadalupe Victoria y Villa Juárez. Tienen poco desarrollo, son de color gris oscuro (en húmedo), textura media, estructura en forma de bloques subangulares de tamaño fino y débil desarrollo; además de saturación de bases mayor de 50% (*Fluvisol éútrico*), contenido variable de materia orgánica y nutrientes y, por lo tanto, de fertilidad. Algunos sitios manifiestan presencia de salinidad con una conductividad eléctrica del extracto de saturación de 4 a 8 mmhos/cm, y otros más presentan hidromorfismo (Fluvisol gléyico), lo que limita el desarrollo de cultivos; sin embargo, en general con un buen manejo, podrían obtenerse elevados rendimientos en su utilización agrícola.

c) Hidrología superficial y subterránea

Hidrología superficial

De acuerdo con la carta hidrológica de aguas superficiales de INEGI, el área de estudio se encuentra localizada, en su totalidad, dentro de la **"Región Hidrológica Presidio-San Pedro"**, dentro de la Cuenca 1119 Río San Pedro – Desembocadura en la **"Subcuenca Acaponeta – San Diego"**, en la microcuenca **"Tuxpan"** (ver **Figura IV.14**).

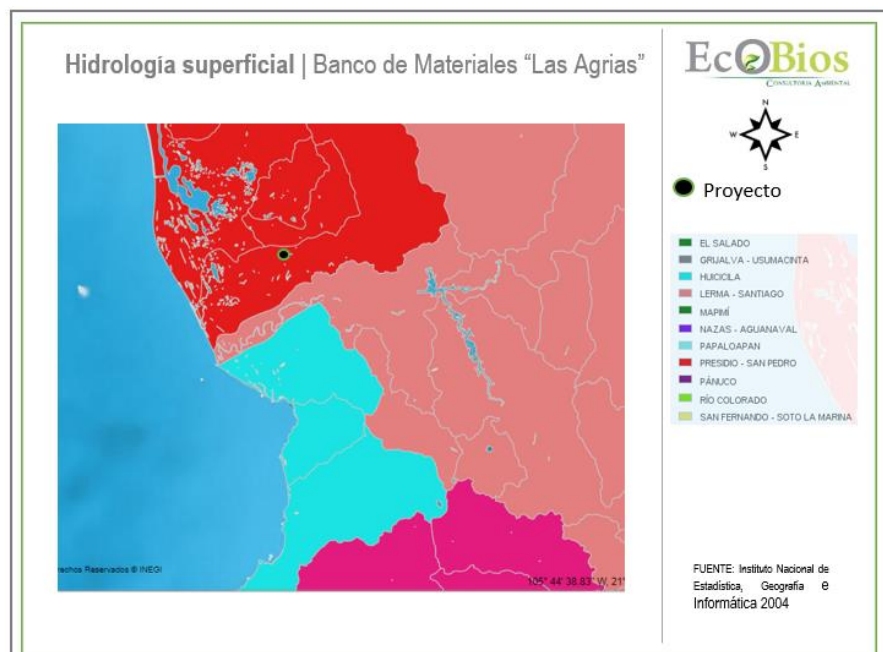


Figura IV.14 Hidrología superficial del área del proyecto

La Región Hidrológica número 11 Presidio-San Pedro, se ubica al noroeste de nuestro país y se encuentra delimitada al norte con la Región Hidrológica número 36 Nazas-Aguanaval, al sur con la Región Hidrológica número 12 Lerma-Santiago, al este por las regiones hidrológicas números 36 Nazas-Aguanaval y 12 Lerma-Santiago y al oeste por el Océano Pacífico. Comprende un área de 51,113 kilómetros cuadrados.

La corriente principal (río San Pedro), nace en el Municipio de Durango, que pasa al Estado de Nayarit, hasta su desembocadura en la Laguna de Mexcaltitán, que se comunica permanentemente con el Océano Pacífico;

Que el 27 de agosto de 2013 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de las aguas superficiales en las cuencas hidrológicas Laguna de Santiaguillo, La Taponá, Río La Sauceda, Río El Tunal, Río Santiago Bayacora, Río Durango, Río Poanas, Río Súchil, Río Graseros, Río San Pedro-Mezquitán y Río San Pedro-Desembocadura, mismas que forman parte de la Subregión Hidrológica Río San Pedro de la Región Hidrológica número 11 Presidio-San Pedro", en el cual se determinó que la disponibilidad asciende a 2,749.56 millones de metros cúbicos anuales;

Que la disponibilidad a que se hace referencia en el considerando anterior se determinó con base en la "NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de abril de 2002.

La Subregión Hidrológica Río San Pedro, está integrada por las siguientes 11 cuencas hidrológicas: Laguna de Santiaguillo; La Taponá; Río La Saucedá; Río El Tunal; Río Santiago Bayacora; Río Durango; Río Poanas; Río Súchil; Río Graseros; Río San Pedro-Mezquital y Río San Pedro-Desembocadura.

La cuenca a la que pertenece el acuífero San Pedro-Tuxpan se denomina Río San Pedro, presenta condiciones de disponibilidad y abarca la parte centro-norte de Nayarit.

Cuenca Hidrológica (Río San Pedro - Mezquital. La Cuenca Hidrológica Río San Pedro-Mezquital, comprende desde la confluencia de los ríos Durango y Poanas, Graseros y Súchil, la estación hidrométrica Vicente Guerrero y la Presa Francisco Villa, hasta la estación hidrométrica San Pedro. Drena una superficie de 11,521.30 kilómetros cuadrados, y se encuentra delimitada al norte por las cuencas hidrológicas La Taponá, Río Durango, Río Santiago Bayacora y Río El Tunal, al sur por la cuenca hidrológica Río Santiago, al este por las cuencas hidrológicas Río Poanas, Río Graseros y Río Súchil y al oeste por la cuenca hidrológica Río Acaponeta.

Hidrología subterránea

Con base en la información recopilada, se puede deducir que el acuífero San Pedro - Tuxpan, se aloja en materiales granulares depositados sobre un estrato de rocas ígneas generalmente impermeables y ocasionalmente con permeabilidad anisótropa debido al fracturamiento. La principal fuente de suministro de estos materiales son afloramientos de rocas ígneas que constituyen las serranías que forman las estribaciones de la Sierra Madre Occidental, los cuales en el área se presentan de manera aislada en la proximidad del litoral costero. Los materiales que tienen su origen en esta fuente están presentes en la porción media y alta de la cuenca, así como en sitios alejados del río, donde se observan depósitos de llanura deltaica y de llanura de inundación. En la proximidad del litoral costero estos depósitos son producto de las regresiones del mar, originando depósitos de playa, dunas y bermas, que son materiales de granulometría más fina que los depósitos de llanura, constituidos principalmente por gravas, arenas y boleos.

La recarga natural se produce por la infiltración de la lluvia, por flujo horizontal subterráneo proveniente del piedemonte de la Sierra Madre Occidental y por aportación de los ríos Grande de Santiago y San Pedro. De manera inducida, por retornos de los excedentes del riego y por agua que se infiltra en los drenes y canales no revestidos de las Unidades de Riego. La descarga natural del acuífero se lleva a cabo por flujo subterráneo horizontal hacia el mar; por evapotranspiración en áreas con nivel freático somero y por aportación al flujo base de los ríos Grande de Santiago y San Pedro. De manera artificial, mediante la extracción por bombeo en pozos y norias.

El escurrimiento medio anual de estas corrientes, de acuerdo a datos estadísticos de las estaciones hidrométricas localizadas en El Capomal y en Ruíz es de 6,541,263 y 2,829,440 m³ /año, respectivamente

y su sistema de drenaje en la zona de piedemonte está formado por una gran cantidad de afluentes constituidos por escurrimientos torrenciales de carácter temporal y algunos perennes que integran en conjunto una red de drenaje de tipo dendrítico y subparalelo. Hacia la planicie, por la escasa inclinación o pendiente del terreno, desaparece el sistema dendrítico permaneciendo sólo el sistema subparalelo. En la desembocadura del río San Pedro y junto a la línea costera, a lo largo del acuífero, existen lagunas de agua salada y marismas comunicadas con el Océano Pacífico por medio de esteros (estuarios).

La infiltración del agua se condiciona por el tipo de material (roca o suelo) o conjunto de materiales, cuyas características fisicoquímicas les permiten, en diferente grado, almacenar y transmitir el agua subterránea, el área del proyecto se conforma por Material no consolidado con rendimiento alto. (Ver **Figura IV.15**). Donde según el INEGI en su Guía para la interpretación de cartografía hidrológica, serie II, el Material no consolidado con rendimiento alto, es la unidad constituida por suelos, arenas, gravas, conglomerados y/o tobas arenosas mal compactadas que presentan alta permeabilidad y capacidad de almacenar agua debido a su porosidad, bajo grado de cementación. Las obras de explotación existentes en esta unidad tienen rendimiento promedio superior a 40 litros por segundo.

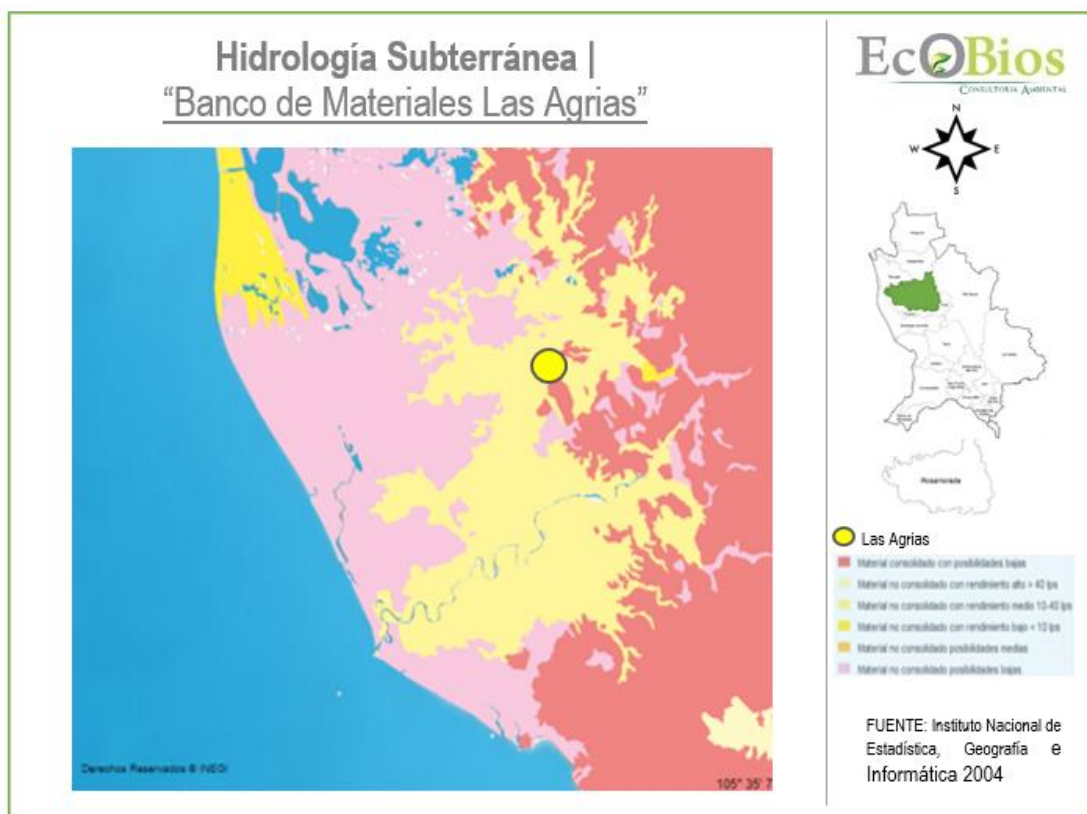


Figura IV.15 Hidrología Subterránea del área del proyecto

Como se mencionó en los párrafos anteriores, el proyecto se ubica en el acuífero 1802 San Pedro - Tuxpan:

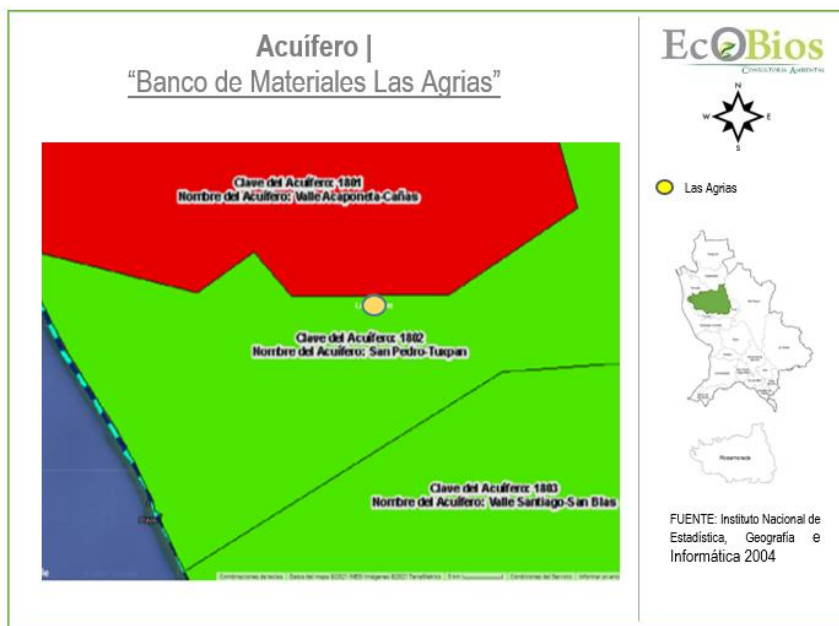


Figura IV.16 Ubicación del proyecto respecto al Acuífero 1802

El Acuífero San Pedro-Tuxpan, se localiza en la porción centro-noroeste del estado de Nayarit, a aproximadamente 50 km al noroeste de la ciudad de Tepic, cubre de manera total al municipio de Tuxpan y de manera parcial a los municipios de Santiago Ixcuintla, Ruiz y Rosamorada, abarcando una superficie aproximada de 9032 km². Está representado por la clave 1802 del Sistema de Información Geográfica (SIGMAS) de la CONAGUA. Limita al norte con el acuífero Valle Acaponeta Cañas, al este y sur con el acuífero Valle Santiago y San Blas, en el estado de Nayarit, y al oeste con el Océano Pacífico.

El acuífero costero San Pedro-Tuxpan, estado de Nayarit, es de tipo libre y está alojado en las márgenes del río San Pedro; es uno de los 7 acuíferos que se forman en la cuenca del caudaloso río San Pedro. Los 6 acuíferos restantes son intermontanos y se encuentran en el estado de Durango. La forma del acuífero del río San Pedro es alargada y nace en la sierra del estado de Durango donde tiene su zona de recarga, atraviesa el estado de Nayarit y en la zona del valle tiene su zona de explotación. La región se caracteriza por sus abundantes lluvias durante el verano y otoño, por lo que la infiltración vertical y la recarga a través del río se convierten en la entrada principal al acuífero; Así mismo, debido a lo somero de sus niveles estáticos y a la fuerte evaporación que ocurre en la zona, la evapotranspiración constituye la principal. El acuífero está constituido por depósitos aluviales y conglomeráticos dispuestos en estratos de geometría irregular y granulometría variada, cuyo espesor varía entre 100 y 120 metros.

IV.4 Aspectos bióticos

a) Vegetación

La vegetación en el estado de Nayarit es producto de la interacción de varios factores ecológicos, entre los que destacan el clima, relieve y suelo; sin embargo, existen zonas que presentan condiciones en donde domina alguno de estos factores; a causa de ello cabe mencionar como ejemplos, que la vegetación halófila prospera en sitios que poseen suelos con altas concentraciones de sales solubles; los manglares se desarrollan sobre las márgenes de las lagunas costeras, con inundaciones casi permanentes de agua salobre; otro caso es la altitud, que da lugar a un tipo específico de clima como puede ser el templado, donde prosperan bosques de coníferas.

Vegetación en el área de influencia y predio del proyecto

La sobre posición del Polígono del proyecto en las Cartas temáticas de Uso del Suelo y Vegetación Serie VI publicada por el INEGI, señala que éste se localiza en Agricultura de Riego Anual.

La zona circundante al proyecto, se encuentra altamente perturbada por actividades antrópicas, principalmente por la agricultura de temporal, cultivo de frutales y la ganadería semi-intensiva. En los terrenos inmediatos, la práctica agrícola es lo de mayor relevancia, observándose cultivos de frijol, tabaco, maíz, sorgo, melón, sandía, mango y pastos forrajeros. Además, es común observar la práctica de la ganadería con rotación de praderas en los predios recién barbechados.

La vegetación establecida dentro de la zona donde se habilita el banco de aluvión no tiene ninguna característica relevante por lo que respecta a su naturalidad, pues en su mayor parte las especies presentes en el sitio son fácilmente adaptables a los ambientes antropogénicos, como es el caso de las arvenses y ruderales, donde se incluyen algunas hierbas, arbustos y árboles, los cuales no constituyen ninguna comunidad de importancia ecológica para la región.

Cabe resaltar que el movimiento y depósito de material para la conformación de taludes se realizará a cinco metros aguas adentro a partir del margen del río San Pedro. El desazolve del cauce principal se realiza en acumulaciones que se encuentran libres de vegetación o bien que presentan algunas compuestas o gramíneas. Se generará movimiento de material desde la parte central del cauce para conformar taludes laterales de protección cinco metros antes del borde natural del río. Estas zonas de conformación se encuentran desprovistas de vegetación arbórea. Asimismo, es importante mencionar que en las orillas del río se observan elementos arbóreos que serán respetados en su totalidad.

Dentro del área de influencia directa se cuenta con las orillas del Río San Pedro donde se presenta vegetación arbórea en franjas discontinuas a ambas márgenes donde domina la presencia de sauce (*Salix* sp.) con elementos dispersos de Guamúchil (*Pithecellobium Dulce*), huizache (*Acacia farnesiana*), Guanacastle (*Enterolobium cyclocarpum*) y ceiba (*Ceiba pentandra*), en la margen derecha se presentan franjas que se encuentran desprovistas de vegetación arbórea dominando individuos arbustivos de higuera (*Ricinus communis*) y vegetación herbácea que surge posterior a las cosechas que en estos puntos invaden la zona federal que forma parte de la sección hidráulica del río.

Se observan predios con aprovechamiento Agropecuario donde los principales cultivos son de frijol, sorgo y maíz, así también se observan predios que son utilizados para el pastoreo de ganado donde su cubierta vegetal es dominada por pastizal inducido, es importante señalar que el resto de las parcelas de uso agrícola después de la cosecha son utilizadas para el pastoreo de ganado, los elementos arbóreos se presentan de manera aislada en los límites de los predios o parcelas observándose ejemplares de Guamúchil (*Pithecellobium Dulce*), Huanacastle (*Enterolobium cyclocarpum*), Mango (*Mangifera indica*), y Huizache (*Acacia farnesiana*).

Las especies arbóreas observadas en el área de influencia y predio del proyecto:

Nombre Común	Nombre Científico
Sauce	<i>Salix sp</i>
Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>
Guamúchil	<i>Pithecellobium Dulce</i>
Huanacastle	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>
Plátano	<i>Musa sp</i>
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>
Neem	<i>Azadirachta indica</i>
Mango	<i>Mangifera indica</i>

En el área del Proyecto no se encontró ninguna especie dentro de la NOM-059-SEMARNAT-210

b) Fauna

Los hábitats se ven afectados por la presencia de campesinos que trabajan en terrenos colindantes con actividades agropecuarias haciendo uso continuo de vehículos y maquinaria agrícola han contribuido que sea difícil el aprovechamiento por parte de la fauna silvestre en esta zona, por consecuencia la fauna busca refugio en las zonas más altas y alejadas de estas tierras, zonas que cuentan con cubiertas vegetales más conservadas; así también es importante señalar que el ganado que se encuentra en estos terrenos, invade el cauce del río para ahí abreviar e incluso descansar en las orillas de este río, por lo tanto, la fauna que se pudiera presentar en el área del proyecto es fauna transitoria.

En campo, en los recorridos del área del proyecto y terrenos colindantes se entrevistaron a algunos campesinos de la zona, sobre la fauna que observan comúnmente, así también se hicieron algunos avistamientos, principalmente de aves y se encontraron rastros como huellas y excretas de mamíferos.

La lista de las especies de fauna registrada en campo se menciona en la siguiente tabla:

Relación de especies del área del proyecto y su zona de influencia.

La zona del proyecto, por ser un cauce de corriente pluvial, se convierte en un sitio frecuentado por fauna diversa (silvestre y doméstica), predominando la del tipo doméstico. Considerando que buena parte del cauce está severamente impactado por las actividades agrícolas queda solo señalar que las partes menos intervenidas por el hombre se convierte en los sitios adecuados para abrevadero de especies silvestres, sobre todo de fauna menor.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS*	VALOR					
			CIENTÍFICO	COMERCIAL	ESTETICO	CULTURAL	AUTOCONSUMO	CINEGÉTICO
ANFIBIOS								
Buffo marinus	Sapo		✖					
Buffo sp.	Sapo		✖					
REPTILES								
Aspidoscelis lineattissimus	Cuije cola azul	Sujeta a protección especial					✖	
Iguana iguana	Iguana verde	Sujeta a protección especial					✖	
Ctenosaura pectinata	Garrobo	Amenazada		✖			✖	
Cocodyrlus acutus**	Cocodrilo de Río	Sujeta a Protección especial		✖				
MAMIFEROS								
Didelphis virginiana	Tlacuache			✖			✖	
Ratus ratus	Rata Negra							
Porcyon lotor	Mapache			✖				
Sylvilagus floridanus	Conejo						✖	✖
Dasypus novemcinctus	Armadillo nuevecientas						✖	
Nasua narica	Coatí							
Leopardus tigrinus	Tigrillo	Peligro de Extinción	Encontradas en El Área Natural Protegida “Marismas Nacionales” que dista a 6.9 km.					
Phantera onca	Jaguar	Peligro de Extinción						
Leopardus pardalis	Ocelote	Peligro de Extinción						
AVES								
Zenaida aciática	Paloma			✖				
Passer domesticus	Gorrión			✖				
Columbina passerina	Cocochita			✖				
Columba fasiata	Paloma de Collar			✖			✖	
Nyctidromus albicolis	Tapacamino							
Phalacrocorax brasilianus	Cormorán							

Del listado anterior, se encuentran en la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, las siguientes especies con sus respectivas categorías:

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS*	VALOR					
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza garrapatera							
<i>Egretta thula</i>	Garza blanca							
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate							
<i>Tyrannus crassirostris</i>	Luis							
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote							

* Especies listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 ** Se tienen reportes de avistamientos del tipo transitorio de ejemplares de estas especies, sin embargo, en las visitas de campo realizadas al área del proyecto no se pudieron observar indicios de la presencia de ejemplares en dicha zona.

En este tenor se tendrá sumo cuidado de estar al tanto sobre la presencia de estas especies, a efecto de permitir su paso por el sitio de explotación o en su caso, de realizar capturas pacíficas y su posterior liberación en un radio de 3 Km fuera del área de influencia del proyecto.

Los cocodrilos (*Crocodylus acutus*), es la especie con la que se tiene mayor cuidado debido a que estuvo a punto de extinguirse debido a que se le cazaba para obtener su codiciada piel y evitar ataques a la población, afortunadamente ahora, dado que hay una mayor conciencia colectiva se ha logrado preservar para poder ser admirado por generaciones futuras.



Categoría NOM-059: Protección especial

Familia: Crocodylidae

Orden: Crocodilia

Clase: Reptilia

Descripción: Generalmente entre 3 y 4 m. pero llegando hasta 7.5 m, los recién nacidos con una longitud de 25 a 30 cm. El hocico alargado notablemente, presentando dientes; 5 dientes premaxilares, 13 maxilares y 15 mandibulares. En vista palatina, la sutura premaxilo-maxilar es de forma arqueada. Escudos postorbitales de 2 a 4, en una hilera transversal, los nucales en número mínimo de 4, en dos pares yuxtapuestos, los escudos laterales, alineados con la hilera anterior o entre las hileras anteriores y posteriores. Los escudos nucales y

dorsales están ampliamente separados. Los escudos dorsales con osteodermos, arreglados en 16 o 17 hileras transversales alineadas regularmente y 4 o 5 longitudinales, con quillas poco definidas en los costados, pero muy evidentes en el cuello y dorso. Las escamas ventrales están arregladas en 27 o 31 series transversales. La coloración dorsal es grisácea en los adultos y gris con tonos verdes en los juveniles, presentan flecos y manchas oscuras y el vientre no tiene marcas, su musculosa y gruesa cola; presentan una abertura anal dispuesta longitudinalmente.

Distribución: Chiapas, Colima, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Quintana Roo, Nayarit, Yucatán y Sinaloa.

Hábitat: Se encuentran en cuerpos de agua permanentes, como lagunas costeras, esteros, estuarios de los ríos y arroyos permanentes, en los que la vegetación dominante está formada por manglares, carrizos y otra vegetación acuática. Ocasionalmente, en la costa de Jalisco, se ha observado a subadultos en el mar, en playas adyacentes a sus lugares de común habitación (Casas, 1997).

Comportamiento: Estos animales son semiacuáticos y principalmente de actividad nocturna, ya que incluso su sistema visual está adaptado a esta actividad. Durante el día permanecen asoleándose entre claros de la vegetación, sobre rocas, troncos o playas de lagunas y ríos. Casas (1970, 1982) menciona que estos animales pueden hacer cuevas en la orilla de los cuerpos de agua en que viven, cuya función es darles refugios y sitio para almacenar alimentos. La realización de estas cuevas, permite que al excavar debajo del agua para mantener la entrada, se excave una poza más profunda que permite un mayor almacenamiento de agua y en caso de una sequía prolongada, sea un sitio de conservación del agua y de la biota.

Reproducción: despliegan pautas de cortejo entre los meses de febrero y marzo, con un pico a principios de marzo. Los machos dominantes establecen territorios de cortejo y apareamiento, que pueden medir entre 0.1 y 0.9 de ha, no permitiendo la entrada a machos subdominantes. En esta especie como en otras de cocodrilos, el sistema de apareamiento es polígamo y la relación entre machos dominantes y hembras es de un macho a 3-5 hembras.



México es el hogar de seis especies de felinos: el jaguar (*Panthera onca*), el ocelote (*Leopardus pardalis*), el tigrillo (*Leopardus wiedii*), el jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*),. Todos ellos comparten características conductuales y físicas como cuerpos esbeltos y flexibles, cara redondeada y corta, poderosas mandíbulas y extremidades musculosas. Además, son considerados animales solitarios, a excepción de cierta época del año, cuando se reproducen.

Se considera de tránsito en nuestra área de proyecto debido a la colindancia con El Área Natural Protegida Marismas Nacionales, Se tienen reportes de avistamientos del tipo transitorio de ejemplares de estas especies, sin embargo, en las visitas de campo realizadas al área del proyecto no se pudieron observar indicios de la presencia de ejemplares en dicha zona.

Bajo ningún pretexto se permitirá su caza, captura o disturbio. De igual manera se informará a los trabajadores sobre la importancia de estas especies para procurar su conservación.

Dados los últimos acontecimientos sobre la presencia del Cocodrilo de río o americano (*Crocodylus acutus*) en el área de influencia del proyecto; como un punto muy especial, motiva hacer una descripción más detallada de esta especie así como la problemática que de ello deriva, proponiendo medidas preventivas, de manejo y control.

Protección y estatus legal

La Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, protege a todos los cocodrilianos mexicanos y los considera como especies *Sujetas a Protección Especial*; esto indica que su aprovechamiento está limitado por lo reducido de sus poblaciones, la distribución geográfica es restringida o para propiciar su recuperación y conservación, así como la de especies asociadas.

IV.5 Paisaje

El Sistema Ambiental está comprendido dentro del sistema topomórfico considerado como Llanura deltaica, donde se observan unidades de paisaje de Valle aluvial extenso. El valle presenta predios con aprovechamiento agrícola y pecuario, así como asentamientos humanos de tipo rural, el aspecto general la cuenca visual presenta un escenario mayormente "humanizado" debido a que históricamente se han desarrollado procesos antrópicos principalmente las transformaciones de uso de suelo, principalmente con fines agropecuarios.

Los predios colindantes a la superficie donde se pretende realizar la actividad extractiva del proyecto han estado sometidos a fuertes presiones por los asentamiento humanos asentados cercanos al río, así como a las actividades antropogénicas como son la agricultura y la ganadería, por lo que el paisaje original, se ha modificado severamente durante varias décadas, el cauce del río dentro del sistema ambiental es de fondo amplio con profundidades mayores a los 7 metros con relación al hombro de ambas márgenes (nivel de la zona federal), en la zona donde se presenten llevar a cabo las actividades del proyecto corresponde a un cauce rectilíneo con profundidades mayores a los 3 metros con relación al hombro de ambas márgenes (nivel de accesos) donde se presentan franjas discontinuas de elementos arbóreos, alteradas con franjas que presentan vegetación herbácea y elementos arbustivos.

Calidad Paisajística.- El aprovechamiento de los predios que colindan en ambas márgenes del río confieren al sitio del proyecto una baja calidad paisajística ya que se pierde estructura natural al reducirse la calidad de la cubierta vegetal nativa mientras que los sitios que presentan particularidades escénicas se encuentran fuera de los sitios de extracción (franjas arbóreas densas) mismos que no se verán alterados y a su vez brindan al proyecto confinamiento para las actividades de extracción.

Fragilidad. - Considerando que el entorno presenta una baja compacidad de cuenca, sin embargo los puntos de observación se originan en el mismo grado altitudinal que brinda el mencionado confinamiento de las actividades del proyecto y que la fragilidad de punto está limitada por la baja accesibilidad al sitio desde el acceso usado tradicionalmente como paso de ganado y el punto de observación desde el puente de la carretera federal no. 15 el cual permitirá una visualización de los primeros 500 m del proyecto; el índice topográfico reduce la fragilidad del sitio, dada la naturaleza del proyecto que consiste en la extracción de material pétreo que se acumula en cada temporada de lluvias, se considera que el sitio tendrá una recuperación en cada temporada, más, sin embargo, se tomaran medidas de compensación para aminorar los impactos que se generen en el sitio.

IV.6 Medio Socioeconómico

a) Demografía

Coordenadas geográficas extremas Al norte 22°20', al sur 21°57' de latitud norte; al este 104°56' y al oeste 105°38' de longitud oeste. Porcentaje territorial El municipio de Rosamorada representa el 6.57% de la superficie del estado. Colindancias El municipio de Rosamorada colinda al norte con los municipios de Tecuala, Acaponeta y El Nayar; al este con los municipios de El Mayar y Ruíz; al sur con los municipios de Ruíz, Tuxpan y Santiago Ixcuintla; y al oeste con los municipios de Santiago Ixcuintla y Tecuala. FUENTE: Secretaría de Finanzas (Sistema Estatal de Información Cartográfica) del Gobierno del Estado de Nayarit. Mapa de la Secretaría de Obras y Servicios Públicos, 1993, Inédito.

Población en el tamarindo.

La localidad de El Tamarindo pertenece al Municipio de Tuxpán, y su población (al año 2020) es la que aparece en el siguiente cuadro:

Población total	Población masculina	Población femenina
1593	809	784

La población por edades se puede apreciar en el siguiente cuadro:

Población de 0 a 5 años	Población de 6 a 14 años	Población de 15 a 59 años	Población de 60 años y más
150	234	930	279

No existen datos relativos a la dinámica poblacional.

Datos de cultura indígena en El Tamarindo 2020

Porcentaje de población indígena: 2.26%

Porcentaje que habla una lengua indígena: 0.69%

Porcentaje que habla una lengua indígena y no habla español: 0.00%

Las etnias predominantes son la Cora y Huichol.

b) Servicios**Medios de comunicación**

La localidad de él Tamarindo cuenta con telefonía local y de larga distancia además de correo. Las vías de acceso al proyecto son de tipo carretero, construidas de material asfáltico, que se encuentran en la actualidad en condiciones de regulares a muy malas.

Medios de transporte

La manera más fácil de llegar al sitio del proyecto es por vía terrestre, esto es, llegando por automóvil particular, o utilizando los diferentes servicios de transporte público colectivo como lo son taxis que prestan servicio para todas las comunidades importantes de la zona cercanas al proyecto.

Servicios públicos

La localidad de él Tamarindo cuenta con los servicios de agua entubada y drenaje en la gran mayoría de las viviendas, servicios éstos últimos, prestados por el Ayuntamiento por conducto del sistema operador de agua potable y alcantarillado. Por otra parte, la paraestatal Comisión Federal de Electricidad, presta el servicio de electrificación, y los servicios de telefonía son prestados por la compañía TELMEX.

El desecho y deposito final de la basura, muestra también las condiciones de desarrollo, para 2010 la mayoría de las viviendas del estado, desechaba su basura bajo la modalidad de recolección a domicilio, le sigue en orden de importancia la quema o entierra, provocando gran contaminación ambiental, en tercer sitio es el del uso del depósito o contenedor, en tanto que la práctica de arrojar basura en el entorno inmediato muestra proporciones muy bajo y en descenso.

Centros educativos

Por otro lado, el grado promedio de escolaridad es más alto en una décima, respecto al número de años a nivel estatal 8.7 años contra 8.6 años; del total de escuelas habidas en 2010; se contabilizaron 15 de nivel preescolar, 25 son de nivel primaria y 12 secundarias, además se contaba con 4 bachilleratos, 6 escuelas de nivel medio técnico profesional, también se dispone de una biblioteca pública en la cabecera municipal.

Centros de salud

Los servicios médicos de asistencia social para la población abierta disponen de 4 centros de salud de los servicios de los servicios de salud de Nayarit, uno de ellos de segundo nivel. La población derechohabiente es atendida por dos instituciones; ISSSTE e IMSS, la primera con dos clínicas de consulta externa y la segunda con servicio de hospitalización, aunque ambas se muestren limitadas en el ámbito de medicinas esenciales para el tratamiento a pacientes con padecimientos crónicos;

c) Actividades**Económicas**

Las principales actividades a las que se dedica la población económicamente activa son, en primera instancia, las agrícolas y pesqueras, y en menor escala la ganadería y la minería. En la agricultura, existen superficies de riego y de temporal, siendo ésta última la más importante. Los principales cultivos son maíz,

frijol, trigo, forrajes y árboles frutales, destacando por su importancia el mango. En cuanto a la pesca, las especies marinas que más se capturan son el camarón, atún, sardina, huachinango, lisa, sierra, entre otros.

Agrícolas

Dentro del municipio de Tuxpan, la población tiene actividad en los tres sectores económicos: Primario, Secundario y Terciario, sin embargo, es en el sector primario donde se concentra la mayoría de población ocupada dentro del municipio.

Las principales actividades son la agricultura y la ganadería, estas actividades económicas dentro del municipio se dividen principalmente en cosecha de chile verde, frijol, maíz, pastos, sorgo, tomate rojo, producción de carne ovina, caprina y leche de bovino, entre otros. Usualmente, los productos primarios son utilizados como materia prima en las producciones industriales.

Los principales cultivos que se siembran son: principalmente frijol, sorgo grano, maíz grano tabaco; el resto de la superficie se destina para las actividades pecuaria, pesqueras la producción se comercializa hacia el centro del País y el resto se consume localmente.

En el municipio de Rosamorada el sector agrícola es parte fundamental dentro de la actividad económica, no obstante, su potencial sólo se practica en el 66% y los principales productos son el frijol con una superficie sembrada de 7,995 Has, Obteniendo un volumen de la producción de 5,402 Tons; el sorgo grano se sembró en una superficie de 5,773 Has, obteniendo una producción de 21,392 Tons.; el maíz grano ocupó 276 Has. con una producción de 820 Tons.; por su parte la jícama se sembró en una superficie de 237 Has. para una producción de 6,947 Tons.

Ganaderas

La actividad pecuaria junto con la actividad agrícola, son las dos principales opciones de trabajo que sustentan a quienes viven del sector primario, pues se tiene un hato ganadero importante, principalmente de ganado bovino, de ahí que existen excelentes condiciones para el desarrollo de proyectos productivos que escalen la cadena producto ganado.

Desde el punto de vista del volumen de la producción en pie el 84% es bovino, el 9.5% es porcino y el 3.3% es caprino.

Forestal

No se han reportado actividades organizadas en este ramo. A nivel local, solamente a nivel de autoconsumo los pobladores hacen uso de la palma, cuyas hojas y troncos se emplean en construcciones semi-provisionales.

La actividad en el municipio es muy escasa y solamente con fines de autoconsumo, siendo que dispone de un potencial forestal importante.

Pesquera

De los 289 km. de litoral sobre el Océano Pacífico con que cuenta el Estado de Nayarit, la pesca ribereña de la entidad está constituida de al menos 80 especies entre peces, crustáceos, moluscos y equinodermos. Los registros pesqueros indican que, en su conjunto, el grupo de los peces aporta a dicha producción poco más de 30% de la captura total anual de toda la entidad, mientras que los crustáceos aportan 20.9%. Siguiendo este análisis, las especies con la principal captura son el camarón de estero y altamar con 26.7%, los pargos (huachinango y especies similares) con 12% y el ostión con 6.2%, seguido del grupo de elasmobranchios (tiburones, rayas y especies afines) con 4.5%, todas ellas especies objetivo de la captura comercial.

Esta información oficial es recogida por siete Oficinas de Pesca distribuidas en todo el litoral de la entidad. En términos generales, las oficinas que reportan mayores volúmenes de producción pesquera promedio anual son Tuxpan y San Blas con 9,846.3 y 3,994.3 toneladas respectivamente.

IV.7 Diagnóstico ambiental

El Sistema Ambiental delimitado para el proyecto se encuentra altamente perturbado ya que la dinámica de las actividades económicas y de población de las localidades de El Tamarindo, Tuxpan impone su prioridad sobre la conservación de la calidad ambiental de la región. Uno de los principales elementos afectados es el suelo, que se utiliza para la actividad de producción agrícola y seguidamente para la ganadería y en última instancia para el crecimiento de las poblaciones señaladas, entre otras.

Asociado al crecimiento poblacional se tiene como consecuencia el incremento de los residuos tanto sólidos como líquidos, generados por los pobladores. El inadecuado manejo y disposición tienen como resultado la dispersión de los mismos y el riesgo por la transmisión de enfermedades, en el primer caso y de contaminación de acuíferos en el segundo.

Identificación de hábitats de importancia ecológica

Por la ubicación del proyecto en una zona agrícola-pecuaria y determinada su área de influencia, no se encontraron en esta hábitats que por su importancia ecológica brinden servicios ambientales para la sobrevivencia de flora y fauna silvestre. De igual manera, en el sitio del proyecto no se identificaron zonas de anidación, áreas de reproducción o alimentación, ya que el entorno está ocupado por la fuerte actividad agrícola y ganadera del lugar, que ejerce una fuerte y desigual competencia con las especies silvestres.

Con relación a especies en estatus de protección debe manifestarse que a la fecha no se han tenido avistamientos o indicios de que una especie de cocodrilo (*crocodrilus acutus*) tenga sitios de anidamiento, refugio, alimentación o reproducción en la zona del proyecto, así lo hace saber la autoridad municipal.

Conclusión

A nivel general el SA ha sido sistemáticamente transformado por el crecimiento de las poblaciones como por la ocupación de suelos para las actividades agrícolas y pecuarias. Así pues el escenario actual de la zona donde se inserta el proyecto, presenta niveles importantes de alteración, sobre todo en sus componentes faunístico y florístico. La tendencia generalizada es hacia la degradación, debido a la fuerte presión que ejerce agricultura y la ganadería.

En el sitio específico del proyecto no existe vegetación de importancia, limitándose solo a algunos manchones de pastos y arbustos que desaparecen durante el periodo de estiaje. Por lo que toca a los componentes del sistema ambiental críticos, en la zona de influencia del proyecto y el SA en general, se identificaron los siguientes:

Uso de suelo y vegetación. El uso de suelo comprende acciones, actividades e intervenciones que efectúa la sociedad sobre el terreno con el propósito de producir y generar valor, esto implica transformar los lugares en espacio social y productivo. El medio natural es modificado a través de procesos de gestión, planeación e inversión, para dar soporte a actividades productivas, bienestar social y asentamientos humanos. De esta manera, los ecosistemas naturales se convierten en ambientes transformados, tales como: campos de cultivo, pastizales cultivados, bosques cultivados, estanques acuícolas, represas, poblados y ciudades.

Las áreas con mayor degradación son las dominadas por campos agrícolas, pastizales inducidos derivados del desmonte de los tipos de vegetación originales y que se concentran a todo lo largo de las inmediaciones del cauce del Río San Pedro en la sección en que se efectuará la explotación del material pétreo.

Agua: Las actividades agrícolas, por el uso de agroquímicos, ponen en riesgo la vida en las diferentes especies que habitan en la desembocadura del Río San Pedro. En este mismo sentido la contaminación por residuos sólidos doméstico constituyen un problema severo.

Población: El aumento de las actividades económicas de la zona trae como consecuencia el incremento de sus habitantes lo que contribuye a incrementar la presión sobre los recursos necesarios para su subsistencia.

El proyecto, no presentará impactos relevantes que no estén regulados por alguna Norma Oficial Mexicana o por otras disposiciones jurídicas, sobre todo, por el compromiso de respetar lo que la autoridad competente dictamine o proponga para asegurar así, la conservación de los recursos naturales de la zona de estudio.

En el aspecto socioeconómico se generarán impactos positivos debido a la generación de empleos directos e indirectos, y a la reactivación de la economía local y regional, así también a la captación de impuestos federales, estatales y municipales.

ÍNDICE

V.1	Identificación de Impactos.....	2
V.2	Impactos ambientales por generar.....	2
V.3	Metodología para evaluar los impactos ambientales	7

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Identificación de Impactos

Una de las primeras actividades que se debe realizar en cualquier estudio de impacto ambiental, es la identificación de los impactos asociados a las diferentes etapas del proyecto. La identificación de los impactos ambientales se logra con el análisis de la interacción resultante entre los componentes del proyecto y los factores ambientales de su medio circundante. En este proceso, se van estableciendo las modificaciones del medio natural que pueden ser atribuidas a la realización del proyecto, ya que ello permite ir seleccionando aquellos impactos que por su magnitud y extensión requieren ser evaluados con mayor detalle.

En la primera fase del análisis se elaborará una matriz de identificación de los factores ambientales susceptibles a ser afectados en las diversas actividades involucradas en las etapas del proyecto “Banco de Materiales Pétreos Río San Pedro, Rosamorada, El Tamarindo Nayarit”, considerando los siguientes componentes ambientales: Aire, Agua, Suelo, Flora, Fauna, Paisaje, Socioeconómico. Una vez definidos los factores ambientales se identificarán los efectos o impactos que causan en los diversos componentes ambientales.

V.2 Impactos ambientales por generar

De manera integral, por factor del medio y por etapa del proyecto, se puede indicar que los impactos para la implementación de este proyecto son:

PREPARACIÓN DEL SITIO

Limpieza (deshierbe):

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES

En forma integrada por factor del medio y por etapa del proyecto, se puede indicar que estos impactos son:

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO		
ACTIVIDAD		LIMPIEZA
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO
Aire	Aumento de los niveles sonoros	Este impacto será ocasionado por el tránsito de algún vehículo empleado para el transporte de personal durante las actividades de limpieza.
	Emisión de partículas y gases de combustión	Las partículas y gases de combustión emitidos durante esta etapa serán mínimos y están relacionados al empleo de vehículos para la recolección de residuos o en su caso

		transporte de personal que realizará la limpieza del área del proyecto.
Agua	Contaminación por generación de aguas residuales	Serán producto del uso de un sanitario portátil, el cual será instalado en las cercanías del área de extracción.
Suelo	Contaminación por generación de residuos sólidos no peligrosos	Se realizarán actividades de limpieza, para lo cual se recolectará basura arrojada al cauce del Río; así como residuos de vegetación herbácea y madera producto de los arrastres en pasados periodos de lluvias; por otra parte, se generarán en menores cantidades residuos alimenticios por parte de los trabajadores.
Fauna	Perturbación	La presencia de trabajadores, el ruido y la emisión de gases de combustión proveniente del tránsito de vehículos ocasionarán que la fauna del tipo transitoria existente en el área del proyecto se desplace hacia terrenos colindantes. En el área de extracción del material no se detectaron sitios de anidamiento y reproducción, por lo que se asume que las diferentes comunidades animales de la región han migrado hacia sitios menos afectados por la presencia del hombre. La fauna silvestre considerada en el predio del proyecto, se encuentra pobremente representada debido a que el área donde se inserta este es una zona urbanizada y rodeada de actividades agrícolas, lo cual aunado a las características del cauce del río hace posible solamente la sobrevivencia de vertebrados menores. Aunado a que la extracción se llevará a cabo en época de estiaje en donde es casi nula la existencia de especies acuáticas, incluido el Cocodrilo de río que en esta época es más frecuente encontrarlo aguas abajo por la cercanía con el mar.
Flora	Eliminación de Vegetación	Eliminación de vegetación herbácea existente sobre el lecho del Río en época de estiaje.
Paisaje	Alteración paisajístico-visual	El paisaje natural será alterado principalmente por el tránsito de vehículos y por la presencia de los trabajadores que realizarán las actividades de limpieza. El impacto es considerado como benéfico, ya que se realizarán actividades de recolección de basura depositada sobre el cauce del Río, lo cual mejorará en parte la calidad visual.

Socio-económico	Generación de empleos locales y regionales	Los impactos esperados en el medio humano serán positivos ya que se contratará personal residente en la zona.
------------------------	--	---

OPERACIÓN

Extracción de material:

ETAPA DE OPERACIÓN		
ACTIVIDAD	EXTRACCIÓN DE MATERIAL	
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO
Aire	Aumento de los niveles sonoros	Debido a las actividades de extracción se generará ruido proveniente del empleo de maquinaria y tránsito de vehículos durante la etapa de operación.
	Emisión de partículas y gases de combustión	Las actividades extractivas generarán la emisión de partículas debidas a los movimientos de materiales y al acarreo de material. Por otra parte el empleo de maquinaria y camiones de volteo ocasionará la emisión de gases de combustión.
Agua	Generación de aguas residuales	Se generarán aguas residuales provenientes del uso de un sanitario portátil el cual será instalado para satisfacer las necesidades fisiológicas de los trabajadores.
	Incremento temporal de la turbidez	Aunque las actividades extractivas disminuyen considerablemente durante la época de lluvias, no se descarta el incremento en la turbidez de la columna de agua durante el periodo de lluvias debido a la extracción de material.
Suelo	Derrama de combustibles o lubricantes	Debido al empleo de maquinaria y vehículos de carga, existe la posibilidad de contaminación del suelo por la derrama de combustibles o lubricantes. Por otra parte cabe mencionar que no se almacenará combustible dentro del área del proyecto, lo cual disminuirá el riesgo de contaminación del suelo.
	Generación de residuos sólidos no peligrosos	Uno de los impactos identificados sobre el suelo durante la etapa de operación podría ser el depósito de residuos principalmente alimenticios por parte de los trabajadores.
	Modificación de la configuración topobatemétrica	Será originada por la remoción de bancos aluviales, la cual se realizará sobre el cauce del Río.

	Compactación	Este impacto será ocasionado por la circulación de maquinaria y camiones de volteo en las rutas de acarreo de material principalmente.
	Remoción de bancos aluviales	Se llevará a cabo la remoción de bancos aluviales ubicados en área del proyecto, el cual consistirá en el consumo de material pétreo producto de arrastre del Río.
Fauna	Perturbación	Las actividades de extracción afectarán a las especies presentes en el área del proyecto, ya que serán perturbadas por la presencia de personal y por el movimiento de maquinaria. En el área de extracción del material no se detectaron sitios de anidamiento y reproducción, por lo que se asume que las diferentes comunidades animales de la región migrarán hacia sitios menos afectados por la presencia del hombre. La fauna silvestre considerada en el predio del proyecto, se encuentra pobremente representada debido a que el área donde se inserta el mismo es una zona rodeada de actividades agrícolas, lo cual aunado a las características del cauce hace posible solamente la sobrevivencia de vertebrados menores. En relación a la posible presencia de Cocodrilo de Río que pudiera presentarse como un caso extraordinario por ser época de estiaje y por tratarse de aguas más adentro a una mayor distancia de la desembocadura del mar, este se podría verse afectado por los trabajos de extracción y provocar su desplazamiento a zonas no aptas para él.
Paisaje	Alteración paisajístico-visual	Las actividades de extracción y acarreo de material originarán cambios en la percepción paisajística natural, como consecuencia del movimiento de maquinaria y de la remoción de bancos aluviales.
Socio-económico	Generación de empleos locales y regionales y activación económica	Como impactos positivos de la operación del proyecto se consideran el contribuir a solventar la demanda de material para construcción de la zona, así también la generación de empleos locales y regionales, llevando a cabo una activación económica.

MANTENIMIENTO

Atenuación de Taludes:

MANTENIMIENTO		
ACTIVIDAD	ATENUACIÓN DE TALUDES	
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO
Aire	Aumento de los niveles sonoros	La maquinaria que se emplee para realizar las actividades de mantenimiento generará ruido y vibraciones.
	Emisión de partículas y gases de combustión – calidad del aire	Al igual que en las etapas anteriores habrá generación de partículas y emisiones de gases de combustión por el empleo de maquinaria necesaria para la realizar las actividades de mantenimiento.
Agua	Generación de aguas residuales – contaminación y calidad del agua	Se generarán aguas residuales provenientes del uso de un sanitario portátil el cual será instalado para satisfacer las necesidades fisiológicas de los trabajadores.
Suelo	Generación de residuos sólidos no peligrosos – contaminación	Se generarán residuos sólidos no peligrosos producto de la ingesta de alimentos por parte de los trabajadores.
	Derrama de combustible y/o lubricantes	Debido al empleo de maquinaria y vehículos, existe la posibilidad de contaminación del suelo por la derrama de combustibles o lubricantes.
	Estabilización de cortes	De manera paralela a la extracción de material se llevará a cabo la estabilización de cortes mediante la atenuación de taludes a una pendiente de 45°.
Fauna	Perturbación	Durante esta etapa se realizarán actividades de restauración sobre taludes, para poder llevar a cabo dichas actividades será necesario emplear maquinaria, las maniobras que se realicen generarán ruido y vibraciones las cuales afectarán la dinámica de las especies.
Paisaje	Alteración paisajístico-visual	Las actividades de mantenimiento provocarán la alteración de la calidad paisajista, la cual es atribuida a movimiento de maquinaria y presencia de trabajadores.
Socioeconómico	Generación de empleos locales y regionales	Al igual que en las etapas anteriores, habrá generación de empleos locales y regionales.

V.3 Metodología para evaluar los impactos ambientales

Para efectos de evaluación y jerarquización se aplicará una escala no paramétrica de calificación de cada impacto en función de su extensión y magnitud. La extensión se evaluará en base al área de afectación potencial, la duración del impacto, el orden de aparición del mismo y el momento de aparición en el horizonte temporal de dichos efectos.

Área de afectación: Se refiere al alcance del impacto sobre el factor ambiental. Si solo afecta el área del proyecto es Local (A), si es Micro-regional (B), si el área es Regional (C) y si la afectación es Macro-Regional (D).

Duración: 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 que aquella deja de actuar sobre el medio. Reversible a corto plazo (A), Reversible a medio plazo (B), Parcialmente Reversible (C), Irreversible (D).

Orden de Aparición: Este parámetro se refiere a la relación causa efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. Directo (A) si la repercusión de la acción es consecuencia directa de esta; Segundo Orden (B) si tiene lugar a partir de un efecto primario.

Plazo de Presentación: 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 plazo de presentación será Inmediato (D), y si es inferior a un año, Corto Plazo (C). Si es un periodo de tiempo que va de 1 a 5 años, Mediano Plazo (B), y si el efecto tarda en presentarse más de 5 años será a Largo Plazo (A). La magnitud tomará en cuenta la intensidad del impacto, su acumulabilidad, la recuperabilidad del medio y la persistencia del impacto.

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 por una afectación Superficial (A), Intermedio (B), Importante (C) y Profunda (D).

Acumulabilidad: Este parámetro da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. No Acumulable (A) Si la acción no produce efectos acumulativos, Acumulable (B) si produce efectos acumulativos.

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). El efecto puede ser Recuperable a corto plazo (A); Recuperable a medio plazo (B), Mitigable (C) si su recuperación es parcial, o Irrecuperable (D) (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana).

Persistencia: Se refiere al tiempo que, supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto Instantáneo (A). Si dura entre 1 y 5 años, Temporal (B). Si el efecto es superior a los 5 años pero inferior a los 10 años será Semi-permanente (C) y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como Residual (D).

Los parámetros de calificación de los impactos ambientales, se muestra en la tabla siguiente:

DIMENSIÓN	PARÁMETRO	ESCALA	
EXTENSIÓN	ÁREA DE AFECTACIÓN	A	Local
		B	Micro-regional
		C	Regional
		D	Macro-regional
EXTENSIÓN	DURACIÓN	A	Reversible a corto plazo
		B	Reversible a medio plazo
		C	Parcialmente reversible
		D	Irreversible
EXTENSIÓN	ORDEN DE APARICIÓN	A	Directo
		B	Segundo orden
EXTENSIÓN	PLAZO DE PRESENTACIÓN	A	Largo plazo
		B	Mediano plazo
		C	Corto plazo
		D	Inmediato
MAGNITUD	INTENSIDAD	A	Superficial
		B	Intermedio
		C	Importante
		D	Profundo
MAGNITUD	ACUMULATIVIDAD	A	No acumulable
		B	Acumulable
MAGNITUD	RECUPERABILIDAD	A	Recuperable a corto plazo
		B	Recuperable a medio plazo
		C	Mitigable
		D	Irrecuperable
MAGNITUD	PERSISTENCIA	A	Instantáneo
		B	Temporal
		C	Semi-permanente
		D	Residual

En base a las dos calificaciones previas (extensión y magnitud), se le asignará la calificación final al impacto, pudiendo ser Crítico, Alto, Medio o Bajo. Adicionalmente se calificará cualitativamente el impacto en Benéfico o Adverso.

CALIFICACIÓN INTEGRAL	NIVEL DE IMPACTO
A	Bajo
B	Medio
C	Alto
D	Critico

La presentación final del análisis se integrará en una matriz de cribado donde se presentarán las acciones a desarrollar y sus posibles impactos.

La clave de interpretación para la matriz de cribado es:

An= Impacto Adverso No Significativo

Ap= Impacto Adverso Poco Significativo

As= Impacto Adverso Significativo

Bn= Impacto Benéfico No Significativo

Bp= Impacto Benéfico Poco Significativo

Bs= Impacto Benéfico Significativo

Siendo la interpretación del nivel del impacto la siguiente:

No significativo: Los impactos al ambiente y las poblaciones no alteran las funciones normales de ningún sistema ambiental de manera que tenga consecuencias visibles o permanentes. Es reversible a corto plazo y su intensidad expresa una destrucción superficial del elemento considerado.

Poco significativo: Los impactos al ambiente y las poblaciones pueden ser temporales (durante el tiempo que duren las actividades involucradas en el proyecto). Local, si solo abarca el área del proyecto y es reversible a medio plazo; es decir, que se pueden recuperar las condiciones iniciales prevalecientes en el área en un tiempo de 1 a 5 años.

Significativo: Los impactos al ambiente y las poblaciones son importantes suponiendo una alteración indefinida en el tiempo, su área de afectación es local o regional; es decir, pudiera abarcar el área del proyecto, la región fisiográfica o cuenca. Además, es irreversible (no es posible recuperar las condiciones iniciales prevalecientes).

Siendo los efectos adversos y benéficos como se indica:

Adverso: Su efecto se traduce en pérdida del valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico o de la productividad ecológica. El impacto va en detrimento de la calidad ambiental o en perjuicio de la población.

Benéfico: El impacto favorece la calidad del ambiente o la calidad de vida de la población, es admitida como tal en base a un análisis completo de los costos y beneficios y de los aspectos externos de la actuación contemplada.

La matriz de cribado se presenta a continuación:

ETAPAS	AIRE		AGUA		FLORA		FAUNA		SUELO							
	Calidad del aire	Nivel de ruido	Calidad de agua	Incremento temporal de la turbidez	Eliminación de vegetación	Introducción de especies	Desplazamiento de especies	Perturbación de especies	Perturbación de especies en status	Derrama de combustible y/o lubricantes	Remoción de bancos aluviales	Modificación de la configuración topobatimétrica	Estabilización de cortes	Nivelación	Compactación	Generación de residuos
Limpieza (Deshierbe)	An	An	An		An		Ap		As							An
Extracción de material	Ap	Ap	An	An				An		Ap	Bs	Bs			An	An
Atenuación de taludes	Ap	Ap	An			Bp		An		Ap			Bp			An
Mantenimiento	Ap	Ap	An			Bp		An		Ap				Ap	Ap	An

La matriz de cribado presenta la evaluación global de los impactos ambientales generados por la ejecución del proyecto, como puede observarse en ella los impactos adversos más importantes son la perturbación de especies en status, la nivelación, compactación y la posible presentación de derrames de combustibles o lubricantes y los impactos benéficos son la remoción de bancos de aluviales (material producto de arrastre del Río) y la modificación de la configuración topobatimétrica, lo cual originará beneficio en el mismo y protegerá en parte a los terrenos colindantes de desbordamiento, así también la activación económica de la región y la generación de empleos.

Al realizar la evaluación cualicuantitativa de la importancia de los diversos impactos ambientales, se pudieron observar los siguientes Impactos Residuales:

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO RESIDUAL
Suelo	Naturaleza del fondo (Fondo del cauce)	Modificación de la configuración topo-batimétrica
	Geología	Remoción de bancos aluviales

ÍNDICE

VI.1 Descripción de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación por componente y etapa.....	2
VI.2 Impactos Residuales.....	10

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 Descripción de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación por componente y etapa

El conjunto de las medidas preventivas, de mitigación y compensación que se exponen en el presente capítulo, tienen como fin la minimización de los posibles impactos ambientales generados por el conjunto de las actividades del proyecto.

Por tanto, es preciso, reseñar que dichas medidas se agruparán en función de su naturaleza con respecto a las etapas citadas en el Capítulo II, de acuerdo a la siguiente tipología:

- Las medidas de prevención tienen por finalidad evitar que aparezcan efectos desfavorables en la población o en el medio ambiente debido a eventuales situaciones de riesgo al medio ambiente identificadas en la predicción y evaluación del impacto ambiental.
- Las medidas de mitigación tienen por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos producidos por una obra o acción del proyecto, o alguna de sus partes, cualquiera sea su fase de ejecución. Aquellos impactos que no puedan ser evitados completamente mediante la no ejecución de dicha obra, tendrán que ser minimizados o disminuidos mediante una adecuada limitación o reducción de la magnitud o duración de ésta o a través de la implementación específicas.
- Las medidas de compensación tienen por finalidad producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a un efecto adverso identificado las que incluirán el reemplazo o sustitución de los recursos naturales o elementos del medio ambiente afectados, por otros de similares características, clase, naturaleza y calidad.

En éste capítulo se describen las medidas para evitar los efectos de los impactos ambientales adversos que serán generados por la ejecución del Proyecto.

Las medidas propuestas (prevención, mitigación y compensación), son acciones de control ambiental, en donde el Promovente tiene como compromiso ante la autoridad el de llevarlas a cabo para que se genere la menor cantidad de efectos negativos al ambiente, y permitan conservar la mayor cantidad de efectos benéficos a los componentes del medio (físico, natural, social y económico), dando continuidad a la integridad, y previniendo sobrecargas a la capacidad de carga del sistema donde su ubica el Área de Influencia del proyecto.

Para el control del deterioro ambiental asociado a las etapas de desarrollo del proyecto, se consideran necesarios los siguientes lineamientos:

- Impactos poco significativos: (Sin afectación a la funcionalidad del ecosistema donde se ubica el Proyecto).

- Lineamientos de protección de calidad del aire durante el desarrollo del proyecto, con énfasis en ruido ambiental y emisión de polvos y generación de basura.
 - Lineamientos de preservación de las condiciones de suelo en el área inmediata al proyecto y fuera de ésta donde se instale el almacén de materiales pétreos, con énfasis en la generación de aguas residuales y de basura (residuos sólidos municipales).
- Impactos relevantes: (Sin afectación a la funcionalidad del ecosistema donde se ubica el proyecto).
- Lineamientos de protección a los componentes bióticos afectados de importancia particular con énfasis en las zonas de anidamiento de fauna silvestre cercanos a la zona del Proyecto.
 - Lineamientos de mantenimiento de las características fisicoquímicas del agua, ruido, prevención de derrames de aceites y vertido incidental de sólidos y conformación batimétrica del banco de extracción de materiales.
- Supervisión de las medidas de mitigación:
- Programa de Vigilancia Ambiental en las medidas de mitigación durante el desarrollo de las etapas del proyecto (preparación del sitio y extracción de materiales).

Las medidas de que se proponen se encuentran ordenadas según su importancia, siendo las preventivas las medidas más importantes para evitar impactos ambientales, mientras que las de Mitigación se aplican para disminuir los impactos negativos y finalmente, las de Compensación que permiten resarcir en lo posible los impactos ocasionados al ambiente.

Para el desarrollo de las medidas de manejo propuestas, es necesario la aplicación obligatoria de las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) en materia ambiental en los casos que apliquen, a las que se deberá adecuar el desarrollo del proyecto, así como criterios de protección acordes a las condiciones específicas de la zona de estudio, con la finalidad de establecer una relación armónica entre proyecto y ambiente.

Descripción de las medidas preventivas, de mitigación o compensación por componente ambiental que atienden los impactos poco significativos provocados por la ejecución del proyecto

De acuerdo a la identificación de impactos ambientales realizada en el Capítulo V del presente estudio, se considera que los componentes y factores ambientales susceptibles de ser afectados de manera poco significativa, son los descritos a continuación:

Etapas: Preparación del sitio.

Actividades Generadoras de Impactos: Deshierbe y retiro de maleza

Sistema: Medio Físico

Medios Bióticos

Flora:

Medidas requeridas: Prevención, Mitigación y Compensación

Prevención:

No obstante que el sitio del proyecto se encuentra desprovisto de vegetación (por ser un cauce fluvial), se evitará el retiro innecesario de la misma sin importar su categoría. En este sentido antes de iniciar las labores de retiro de material se realizará una inspección del lugar para determinar la presencia de vegetación, proceder a determinar la superficie ocupada y realizar una secuencia de tomas fotográficas como una evidencia del cumplimiento de esta medida. Estas fotografías se integrarán en el informe de cumplimiento respectivo.

Indicador de cumplimiento: Área cubierta de vegetación removida o sin remover.

Unidad de medida: m²

Registro: Escrito y fotográfico.

Se supervisará que los trabajadores no afecten especies de flora silvestre con status de protección. La normatividad básica a cumplir es la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, en las zonas inmediatas a donde se desarrollará el proyecto.

No se practicará la colecta de especies silvestres que se lleguen a encontrar en las zonas adyacentes al proyecto. Así como desmonte, quema, tala o desramado de ejemplares vegetales en las mismas. Queda prohibido realizar fogatas con vegetación dentro de la zona del proyecto y áreas adyacentes al mismo.

Mitigación:

La vegetación que sea necesario retirar será triturada y esparcida en los terrenos agrícolas del área de influencia del proyecto. Se realizará una estimación de la superficie a beneficiar y se tomará una secuencia fotográfica del sitio de disposición de los residuos esparcidos. Estas fotografías se integrarán en el informe de cumplimiento respectivo.

Indicador de cumplimiento: Área de dispersión de los residuos triturados.

Unidad de medida: m²

Registro: Escrito y fotográfico.

Fauna:

Medida requerida: Prevención

En las áreas aledañas al sitio de extracción de los materiales se acondicionarán franjas de protección como son los escurrimientos que representan zonas de amortiguamiento ecológico. Se dejarán árboles secos tirados y en pie para favorecer especies insectívoras, así como de anfibios, aves, pequeños mamíferos y reptiles.

Se evitará cazar, comercializar, coleccionar, capturar, confinar, molestar y/o dañar las especies de fauna silvestre del lugar, con énfasis en aquellas listadas en la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, por lo que se hará del conocimiento de lo a los trabajadores del proyecto.

Indicador de cumplimiento: Longitud de franjas de protección.

Unidad de medida: m.

Registro: Escrito y fotográfico.

Medios Abióticos

Aire:

Medida requerida: Prevención

La magnitud del retiro de material vegetal no será significativa, por lo que, de requerirse, esta actividad se llevará a cabo de forma manual. Se tomará una secuencia fotográfica del trabajo y se integrará en el informe de cumplimiento respectivo. Cabe señalar que la dimensión y temporalidad de esta labor no la hacen viable para llevar a cabo un estudio de dispersión de polvos fugitivos por lo que no será posible establecer un indicador de cumplimiento.

Indicador de cumplimiento: s/i

Unidad de medida: s/u

Registro: Escrito y fotográfico.

Agua:

Medida requerida: Prevención

Las actividades de esta etapa no modificaran el sentido de la corriente por lo que la hidrología superficial conservará sus características naturales de escurrimiento, sin embargo, se contempla la preservación y conducción de los cauces naturales del drenaje pluvial construyendo una sangría adecuada para el gasto que permita el tránsito de la fauna acuática.

Asimismo, se prohibirá estrictamente el arrojar basura o cualquier tipo de residuo al cauce el arroyo, toda ello deberá ser depositado fuera de la zona del proyecto para prevenir arrastres por lluvia o viento hacia aguas abajo. La naturaleza del proyecto no generará aguas residuales de algún tipo más sin embargo se dispondrá un sanitario portátil cuyo mantenimiento lo dará una empresa especializada. Se tomará una secuencia fotográfica del trabajo y se integrará en el informe de cumplimiento respectivo.

Indicador de cumplimiento: s/i

Unidad de medida: s/u

Registro: Escrito y fotográfico.

Suelo:

Medidas requeridas: Prevención

Dado que el sitio no cuenta con alguna capa de suelo vegetal, este elemento no será impactado por la actividad de deshierbe y retiro de maleza, pero se buscará acondicionar únicamente la superficie que se requerirá para la extracción del material.

Asimismo, se prohibirá estrictamente el arrojar basura o cualquier tipo de residuo al cauce el arroyo, toda ello deberá ser depositado fuera de la zona del proyecto para prevenir arrastres por lluvia o viento hacia aguas abajo. Se tomará una secuencia fotográfica del trabajo y se integrará en el informe de cumplimiento respectivo.

En otro tenor se aplicará un programa de manejo y disposición de residuos. Para los residuos no peligrosos se dispondrán contenedores metálicos del tipo de 200 l con tapa y bolsas de plástico y dispondrán donde la autoridad competente lo disponga. Tocante a los pocos residuos peligrosos que se llegasen a generar, igualmente se utilizaran contenedores metálicos del tipo de 200 l con tapa, los que serán transportados y dispuestos por una empresa especializada y autorizada. Todos los depósitos estarán debidamente rotulados.

Indicador de cumplimiento: s/i

Unidad de medida: s/u

Registro: Escrito y fotográfico.

Medio perceptual

Unidades de Paisaje:

Medida requerida: Prevención

Dado que la naturaleza del proyecto no requiere del retiro de ninguna especie forestal no se tendrán efectos de intrusión visual en el paisaje, aunque cabe señalar que este ya ha sido transformado por las actividades agropecuarias de la región. Más sin embargo se evitará podar o desramar ejemplares vegetales aún en la zona de influencia del proyecto. Se establecerá un programa ambiental contemplando la limpieza, retiro de material no deseable, control del manejo de combustibles y lubricantes. Se tomará una secuencia fotográfica del trabajo y se integrará en el informe de cumplimiento respectivo.

Indicador de cumplimiento: s/i

Unidad de medida: s/u

Registro: Escrito y fotográfico.

Medio Económico

Economía:

Medida requerida: Prevención

Para evitar la migración de trabajadores de otras localidades y que esto cause algún impacto en la localidad de San Vicente, se dará prioridad al empleo de personal local en todas aquellas labores que no requieran una preparación específica excepcional.

Indicador de cumplimiento: Personal de la localidad contratado.

Unidad de medida: Personal.

Registro: Escrito.

ETAPA: Extracción de material pétreo.

Actividades Generadoras de Impactos: Excavación y Extracción.

SISTEMA: Medio Físico.

Medios Bióticos

Fauna:

Medidas requeridas: Prevención y Mitigación

Prevención:

Previo al inicio de esta actividad en el sitio del proyecto, se llevarán a cabo recorridos para la detección de guaridas y/o refugios y/o sitios de anidación, en cuyo caso se ahuyentará a los animales que los ocupen, sin ruido o persecución, sino a base de presencia pasiva y de ser el caso se realizarán capturas pacíficas para su liberación posterior en un radio de 5 Km a la redonda. Se efectuará un registro de los hallazgos que se integrará en el informe de cumplimiento respectivo.

Indicador de cumplimiento: Número de guaridas y/o refugios y/o sitios de anidación.

Unidad de medida: Unidad.

Registro: Escrito y fotográfico.

Mitigación:

En los escurrimientos que se encuentran en la zona de influencia del proyecto se acondicionarán franjas de protección, que representan zonas de amortiguamiento ecológico. Se dejarán árboles secos tirados y en pie para favorecer que las especies insectívoras, así como de anfibios, aves, pequeños mamíferos y reptiles se trasladen a esos lugares. Se tomará una secuencia fotográfica del sitio que se integran en el informe de cumplimiento respectivo.

Indicador de cumplimiento: Longitud de franjas de protección.

Unidad de medida: m.

Registro: Escrito y fotográfico.

Quedará terminantemente prohibida la captura o disturbio a la fauna del sitio, por lo que se deberá comunicar a los trabajadores esta medida y otras para fomentar la conservación de los recursos naturales.

No se practicará la cacería, captura y comercialización con especies silvestres que se lleguen a encontrar a lo largo y ancho de la trayectoria del proyecto. En cuyo caso se ahuyentará a los animales que los ocupen, sin ruido o persecución, sino a base de presencia pasiva y de ser el caso se realizarán capturas pacíficas para su liberación posterior en un radio de 5 Km a la redonda.

Por otra parte, se tendrá mayor cuidado con las especies de fauna que presenten algún peligro o que se ubiquen dentro de alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que el promovente dispondrá de la información necesaria sobre el manejo y/o precauciones que se deben tener sobre dichas especies y

se hará del conocimiento al personal. En caso de observar la presencia de Cocodrilo de Río se detendrán los trabajos de extracción y se propiciara su desplazamiento hacia zonas más alejadas.

Queda prohibido el consumo o compra de animales silvestres no considerados propiamente comerciales para la región, y que pudieran ser ofrecidos por los pobladores cercanos al sitio del proyecto.

Medios Abióticos

Aire:

Medidas requeridas: Prevención

Emisiones atmosféricas.

En esta etapa se aplicará el programa de mantenimiento del equipo, parque vehicular y maquinaria pesada, para asegurar su óptimo funcionamiento y que sus emisiones se encuentren dentro de los límites especificados por la normativa ambiental vigente, lo que disminuirá la contaminación del aire. El mantenimiento del parque vehicular se realizará en talleres fuera del área de trabajo, prohibiéndose cualquier acción de mantenimiento en el sitio de extracción y su área de influencia.

Indicador de cumplimiento: Programa de mantenimiento de equipo.

Unidad de medida: Servicios.

Registro: Escrito.

La normativa básica a cumplir en el renglón de aire es la siguiente:

- Norma Oficial Mexicana **NOM-041-SEMARNAT-2006**. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
- Norma Oficial Mexicana **NOM-045-SEMARNAT-2006**. Protección ambiental. Vehículos en circulación que usan Diesel como combustible. Límites máximos permisibles de opacidad, procedimientos de prueba y características técnicas del equipo de medición.

Agua:

Medida requerida: Prevención

No obstante que durante esta etapa no existirá el tránsito de aguas, se evitará la generación de cualquier tipo de residuos que pudieran caer y dispersarse por el cauce. Se evitará realizar cualquier reparación o inspección dentro del mismo y en general en cualquier lugar que no sea el adecuado, en caso de que sea imposible se colocará un plástico impermeable de grosor tal que acepte trabajo rudo a efecto de captar todos los derrames de hidrocarburos que pudieran generarse, para que sean debidamente almacenados.

Se evitará utilizar el sitio como almacenamiento de material de tal suerte que si este no es retirado se convierta en un obstáculo para la escorrentía en el próximo evento de lluvias, sin embargo, se contempla la preservación y conducción de los cauces naturales del drenaje pluvial construyendo una sangría adecuada para el gasto que permita el tránsito de la fauna acuática.

Asimismo, se prohibirá estrictamente el arrojar basura o cualquier tipo de residuo al cauce del Río, toda ella deberá ser depositada fuera de la zona del proyecto para prevenir arrastres por lluvia o viento hacia aguas abajo. La naturaleza del proyecto no generará aguas residuales de algún tipo más sin embargo se dispondrá un sanitario portátil cuyo mantenimiento lo dará una empresa especializada. Se tomará una secuencia fotográfica del trabajo y se integrará en el informe de cumplimiento respectivo.

Indicador de cumplimiento: s/i.

Unidad de medida: s/u.

Registro: Escrito y fotográfico.

Suelo:

Medidas requeridas: Prevención

Dado que el sitio no cuenta con alguna capa de suelo vegetal, este elemento no será impactado por esta etapa, más sin embargo se seguirán los criterios de ingeniería establecidos en el proyecto, en cuanto a talud y profundidad promedio de excavación y así evitar la erosión del área de influencia del proyecto.

Se evitará realizar cualquier reparación o inspección dentro del mismo y en general en cualquier lugar que no sea el adecuado, en caso de que esto sea imposible se colocará un plástico impermeable de grosor tal que acepte trabajo rudo a efecto de captar todos los derrames de hidrocarburos que pudieran generarse, para que sean debidamente almacenados.

En otro tenor se aplicará un programa de manejo y disposición de residuos. Para los residuos no peligrosos se dispondrán contenedores metálicos del tipo de 200 l con tapa y bolsas de plástico y dispondrán donde la autoridad competente lo disponga. Tocante a los pocos residuos peligrosos que se llegasen a generar, igualmente se utilizarán contenedores metálicos del tipo de 200 l con tapa, los que serán transportados y dispuestos por una empresa especializada y autorizada. Todos los depósitos estarán debidamente rotulados.

Asimismo, se prohibirá estrictamente el arrojar basura o cualquier tipo de residuo al cauce del Río, toda ella deberá ser depositada fuera de la zona del proyecto para prevenir arrastres por lluvia o viento hacia aguas abajo. Se tomará una secuencia fotográfica del trabajo y se integrará en el informe de cumplimiento respectivo.

Indicador de cumplimiento: s/i

Unidad de medida: s/u

Registro: Escrito y fotográfico.

Medio perceptual

Unidades de Paisaje:

Medidas requeridas: Prevención

Dado que la naturaleza del proyecto no requiere del retiro de ninguna especie forestal no se tendrán efectos de intrusión visual en el paisaje, aunque cabe señalar que este ya ha sido transformado por las actividades agropecuarias de la región. Más sin embargo se evitará podar o desramar ejemplares vegetales aún en la zona de influencia del proyecto. Se establecerá un programa ambiental contemplando la limpieza, retiro de material no deseable, control del manejo de combustibles y lubricantes. Se tomará una secuencia fotográfica del trabajo y se integrará en el informe de cumplimiento respectivo.

Indicador de cumplimiento: s/i

Unidad de medida: s/u

Registro: Escrito y fotográfico.

Medio Económico

Economía:

Medida requerida: Prevención

Para evitar la migración de trabajadores de otras localidades y que esto cause algún impacto en la localidad de San Vicente, se dará prioridad al empleo de personal local en todas aquellas labores que no requieran una preparación específica excepcional.

Indicador de cumplimiento: Personal de la localidad contratado.

Unidad de medida: Personal.

Registro: Escrito.

VI.2 Impactos residuales

Los impactos residuales dependen, fundamentalmente de la tipología del proyecto, y por supuesto de las características del entorno donde se desarrolle. En este caso el proyecto es una actividad extractiva de materiales pétreos de un cauce pluvial, constituida básicamente por dos siguientes actividades simples:

1. Deshierbe/ retiro de maleza
2. Excavación/ Extracción

En este contexto el proyecto no contempla la construcción de obras permanentes o provisionales que pudieran dar lugar a impactos residuales. Pero es evidente que, una vez terminada la fase de Extracción, quedarán modificados algunos componentes del entorno con respecto a la situación inicial del mismo, sin embargo, después de un período de tiempo razonable (siguiente ciclo de lluvias) el medio podrá recuperarse.

No obstante, y como un ejercicio importante se presenta un análisis de los indicadores de los probables Impactos Residuales del proyecto.

En Resumen, las medidas de mitigación, prevención e indicadores de cumplimiento se describen en la siguiente tabla:

Componente Ambiental	Impacto	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Objetivo	Indicador de cumplimiento
Aire	Emisión de partículas y gases de combustión	El equipo y maquinaria deben estar sujetos a un mantenimiento periódico de acuerdo a las especificaciones técnicas y operando para cumplir con los límites de calidad del aire.	Disminuir las emisiones de partículas contaminantes y gases de combustión a la atmósfera	Programa de verificación preventivo
	Emisión de partículas suspendidas	Se cubrirán con lonas los vehículos que transporten material.	Disminuir la cantidad de partículas suspendidas en el aire	Los camiones de volteo serán equipados con coberturas de lona
	Aumento de los niveles sonoros	La extracción de material se realizará en jornadas diurnas.	Evitar perturbaciones en las especies de fauna durante la noche	Jornadas de trabajo de 7:00 a.m. a 6:00 p.m.
Suelo	Generación de residuos sólidos no peligrosos	Colocación de contenedores para el depósito de residuos producto de la ingesta de alimentos.	Evitar la dispersión y acumulación de residuos dentro del área del proyecto	Cumplimiento ambiental en el manejo de residuos
		Recolección y disposición final donde lo indique la autoridad municipal.		
	Estabilización de corte	Se hará la atenuación de los taludes con pendientes de 45° (1:1).	Disminuir el proceso erosivo y evitar derrumbes dentro del sitio de extracción	*Estabilidad de taludes *Verificar la pendiente de taludes conforme al diseño de corte
Agua	Derrama de combustibles y lubricantes	Se dará mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria empleada, para evitar derrames de combustibles y lubricantes.	Evitar la derrama de combustibles y aceites sobre el cauce del Río	Programa de verificación preventivo
		Se suministrará el combustible a la maquinaria empleada, en la estación de servicio más cercana.		
Agua	Generación de aguas residuales	Renta de un sanitario portátil, el cual recibirá mantenimiento continuo por parte de la empresa arrendadora.	Evitar la contaminación por residuos fisiológicos	*Contrato de arrendamiento *Bitácora de mantenimiento
Fauna	Desplazamiento	Se favorecerá el desplazamiento de fauna a otras áreas del proyecto o aledañas al mismo.	Proteger las especies de fauna presentes en el área del proyecto	Presencia o ausencia de especies en el área del proyecto

		Se prohibirá molestar, dañar capturar y cazar cualquier especie de fauna existente en el área del proyecto. Previo al inicio de esta actividad en el sitio del proyecto, se llevarán a cabo recorridos para la detección de guaridas y/o refugios y/o sitios de anidación, en cuyo caso se ahuyentará a los animales que los ocupen, sin ruido o persecución, sino a base de presencia pasiva, y de ser el caso se realizarán capturas pacíficas para su liberación posterior en un radio de 5 Km a la redonda. Se efectuará un registro de los hallazgos que se integrará en el informe de cumplimiento respectivo. En los escurrimientos que se encuentran en la zona de influencia del proyecto se acondicionarán franjas de protección, que representan zonas de amortiguamiento ecológico. Se dejarán árboles secos tirados y en pie para favorecer que las especies insectívoras, así como de anfibios, aves, pequeños mamíferos y reptiles se trasladen a esos lugares. Se tomará una secuencia fotográfica del sitio que se integraran en el informe de cumplimiento respectivo. En caso de observar la presencia de Cocodrilo de Río se detendrán los trabajos de extracción y se propiciara su desplazamiento hacia zonas más alejadas.	incluyendo las que presentan alguna categoría de riesgo	
Paisaje	Alteración de la calidad paisajística	Se realizarán actividades de restauración para nivelar la plantilla de extracción y retirar los acúmulos de material.	Disminuir el impacto visual causado por las actividades de extracción	Disminución de la alteración paisajístico-visual
		Se realizarán labores de saneamiento en las áreas colindantes al cauce del Río.	Disminuir la contaminación del Río mejorar la calidad visual	Áreas saneadas

Socio-económico	Generación de empleos	Se contratará personal local y/o regional.	Mejorar la calidad de vida de las familias de los trabajadores	Número de empleos generados
-----------------	-----------------------	--	--	------------------------------------

VI.3 Medida de compensación

Se llevará a cabo una plantación por medio de una restauración activa que consiste en la intervención humana directa, donde se reintroducirán especies forestales y se aplica en casos donde la composición, la estructura y función del ecosistema son degradados u obstaculizados por factores como compactación del suelo, arroyos canalizados, especies invasoras, deforestación, actividades antropogénicas, fenómenos meteorológicos, incendios, entre otros factores.

Ésta será en las áreas desprovistas de vegetación dentro del área de influencia del proyecto, en la margen derecha del río San Pedro, en una superficie de 295 m², con especies endémicas y de alta importancia para la región como lo es el Huizache (*Acacia farnesiana*).

Coordenadas de plantación	
UTM WGS84 Z13N	
X	Y
475404.46	2428252.46
475426.90	2428152.09
475475.66	2428161.73
475439.51	2428265.75
Superficie (m ²)	295m ²



Figura VI.1 Ubicación del área de plantación respecto al polígono del Área de Estudio

Nombre y número de individuos a plantar

Nombre común	Nombre científico	Número de individuos
Huizache	Acacia farnesiana	20

Ficha técnica de la especie considerada



Acacia farnesiana Huizache

Spermatophyta (plantas con semillas); **División:** **Magnoliophyta** (plantas con flor); **Clase:** **Magnoliopsida** (dicotiledóneas); **Subclase:** **Rosidae**; **Orden:** **Fabales**.

Descripción: Forma. Arbusto espinoso o árbol pequeño, perennifolio o subcaducifolio, de 1 a 2 m de altura la forma arbustiva y de 3 a 10 m la forma arbórea, con un diámetro a la altura del pecho de hasta 40 cm. Copa / Hojas. Copa redondeada. Hojas plumosas, alternas, frecuentemente aglomeradas en las axilas de cada par de espinas, bipinnadas, de 2 a 8 cm de largo incluyendo el pecíolo, con 2 a 7 pares de folíolos primarios opuestos y 10 a 25 pares de folíolos secundarios. Tronco / Ramas. Tronco corto y delgado, bien definido o ramificado desde la base con numerosos tallos. Ramas ascendentes y a veces horizontales, provistas de espinas de 6 a 25 mm de longitud.

Importancia Ecológica Especie Secundaria. Elemento importante de la vegetación secundaria que sucede al bosque tropical caducifolio. Forma asociaciones densas llamadas "huizachales". **Indicadora de sitios perturbados.** El huizache tiene potencial para ocupar un rango de distribución más amplio que el actual.

Hábitat: Por lo general se desarrolla a orilla de caminos, arroyos, parcelas abandonadas, terrenos con disturbio, terrenos sucesionales (acahuales), sitios ruderales. Se le encuentra donde predominan climas cálidos (Aw) y semicálidos A(C), en regiones que tienen hasta 900 mm de precipitación anual y temperaturas que varían de 5 a 30 °C. Prospera en una gran variedad de suelos desde muy arcillosos hasta muy arenosos. Suelos: rendzina, xegorendzina, vertisol, arenoso, húmedo, caliza, yeso, lutita y aluvión.

Reforestación. Reforestación / Restauración. Especie con potencial para reforestación productiva en zonas degradadas de selva y ambientes áridos y salinos. Ha sido exitosamente plantada para la fijación de nitrógeno entre plantas de Pinus brutia en Irak y Punjab.

Tolerante Resistente a. 1. Daño por termitas. 2. Fuego. 3. Herbicidas convencionales. Tolerante a. 1. Suelos salinos. Los huizaches tienen la habilidad para germinar y establecerse en suelos salinos, aunque la semilla tiene una tolerancia media a la salinidad. 2. Sequía. Extremadamente tolerante a la sequía. 3. Suelos pobres. Se adapta bien a éstos. EFECTO RESTAURADOR / SERVICIO AL AMBIENTE Efecto(s) restaurador(es). 1. Estabiliza bancos de arena. Recomendado para frenar el avance de las arenas movedizas. 2. Conservación de suelo / Control de la erosión. 3. Recuperación de terrenos degradados (suelos químicamente degradados). 4. Fijación de nitrógeno

METODOLOGÍA DE PLANTACIÓN (REFORESTACIÓN)

Obtención de las plantas

Los ejemplares estarán en etapa juvenil, que tengan seis meses de edad y 40 cm de altura, que es cuando es el punto óptimo donde las plantas están listas para la siembra directa o a raíz desnuda (Carlson, 2004). Se deben elegir las plantas más vigorosas, libres de plagas y enfermedades. Aunque las características físicas dependerán de la especie, existen criterios generales que indican buena calidad en las plantas. La raíz deberá ocupar por lo menos el 50% del volumen total del envase, el diámetro basal del tallo deberá ser ≥ 0.25 cm, la altura total del vástago no mayor a 30 cm, y por lo menos $\frac{1}{4}$ parte de la longitud total del tallo con tejido leñoso, endurecimiento. Se recomienda aplicar un riego a saturación un día antes del transporte de las plantas.

Es importante considerar que la compra de éstas se realizará por máximo una semana antes de que vayan a ser plantadas, para evitar el estrés al ejemplar y garantizar mayor sobrevivencia. Las especies a plantar serán obtenidas a partir de viveros de la región, con el objeto de no estresar a la planta con el cambio de clima al momento de ser plantada.

El **transporte de la planta** debe ser en vehículo de doble rodado y cobertura con lona, además con diferentes compartimientos para evitar el estrés de las plantas durante el traslado que debe llevarse a cabo en menos de 3 horas. Dicho lo anterior, la compra de los individuos se realizará en un vivero cercano

al polígono de plantación y que tenga disponible las especies requeridas. Para evitar que los costos se eleven demasiado, el traslado no debe ser superior a 50-60 Km del vivero.

Climograma

Considerando la ubicación del sitio a reforestar (Municipio de Rosamorada) y realizando el cálculo de la evapotranspiración por medio del segundo método de Thornthwaite, se obtuvo que la evapotranspiración en la zona no sobrepasa los 30 cm, por lo que la humedad en el suelo se conserva en gran medida, lo que las convierte en tierras fértiles para el cultivo o plantaciones.

La época de lluvias comienza principios de junio y termina en octubre, siendo agosto el mes que presenta mayor precipitación.

Se recomienda realizar la plantación unos días antes de la temporada de lluvias, por lo tanto, será en los meses de abril y mayo, esto con el objeto de evitar en la medida de lo posible el gasto de agua en riego, aunado que, con la plantación de Huizache, especie nativa de la Región, el mantenimiento (riego) de éstos no será tan estricto.

La plantación se constituirá por medio de terrazas individuales, tal y como se contempla en el Manual de Obras y Prácticas de Protección, Restauración y Conservación de Suelos Forestales de la Comisión Nacional Forestal. El principal objetivo de las terrazas individuales es capturar agua de los escurrimientos superficiales para aumentar la humedad disponible para las plantas.

Materiales y equipo para la plantación

○ Pala	○ GPS
○ Cintra métrica	○ Sustrato (mezcla previa elaborada con insumos de abono, enraizante, insecticidas y sustrato)
○ Barras	○ Camioneta Pick-Up
○ Machetes	○ Cámara fotográfica
○ Guantes	○ Hojas de registro
○ Estacas	○ Plumas o lápices
○ Cuerda	○ Listones de color llamativo
○ Carretilla	○ Malla

Procedimiento

Una vez localizada el área de plantación, ésta será delimitada y marcada para garantizar su sobrevivencia, después se procede con la preparación del sitio.

Preparación del terreno

Si se realiza una plantación en un sitio con mucha maleza, el ejemplar que se vaya a plantar no podrá tener un buen desarrollo, ya que tendrá que luchar por los recursos de nutrimentos, hídricos, así como de radiación solar.

Plantación

Una vez que se tiene preparado el terreno, se procede a la marcación de los puntos donde se plantarán cada uno de los ejemplares, ésta puede realizarse con la ayuda de estacas. La marcación de cada punto será a una distancia de 3 metros por cada árbol.

Procedimiento para la plantación

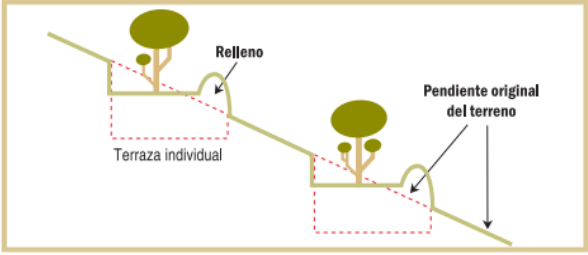
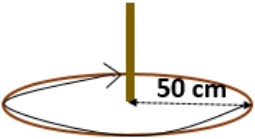
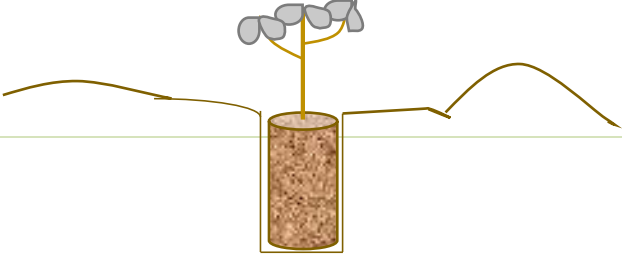
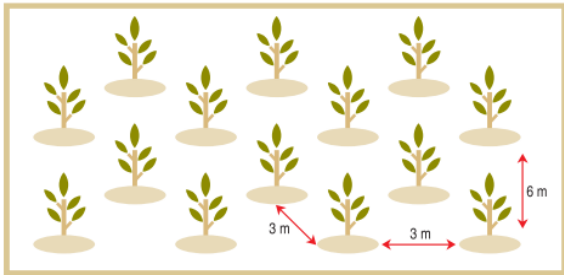
1er paso	Las terrazas individuales se deben alinear en curvas a nivel y separarse de acuerdo con la pendiente y densidad de plantas que requiere cada especie.  Imagen 1. Sección transversal de terrazas individuales
2do paso	Se marca el área de la terraza, debe tener como mínimo 1 metro de diámetro y al menos 10 cm de profundidad de corte. (Método opcional de trazado de la terraza: posicionar una estaca en el centro donde irá el ejemplar y con una cuerda de 50 cm de largo realizar un círculo alrededor de ésta) (Ver Imagen 2).  Imagen 2. Método de delimitación de la terraza individual
3er paso	Se excava el suelo formando una terraza como se muestra en la imagen del paso 1, de tal manera que la terraza pueda almacenar un espejo de agua de 10 cm y el piso de la misma quede a contracorriente.
4to paso	La apertura de la cepa para plantar el ejemplar se realizará de acuerdo con el diámetro del cepellón, la profundidad deberá ser en función al tamaño de la raíz que tenga el ejemplar, de tal manera que éste quede justo a la altura de la superficie, esto con el objeto de garantizar el mejor desarrollo de la raíz. Se integrará en las cepas una porción de sustrato, para garantizar el crecimiento y sobrevivencia de la planta. 

	Imagen 3. Apertura de cepa para plantación Se debe cuidar que durante la plantación y una vez que se remueve la bolsa que contiene la planta, a la raíz del ejemplar no le entre mucho oxígeno, para evitar que se muera y al igual, garantizar su sobrevivencia. También es importante revisar que las raíces no estén enredadas; en caso de que así se encuentren, se deberá cortar el fondo de la bolsa con dos cortes laterales, en el sentido de la costura de la bolsa, ya sea con una navaja o con cúter. Se debe agregar el sustrato correspondiente (mezcla previa elaborada con insumos de abono, enraizante, insecticidas y sustrato) para garantizar aún más el crecimiento de la planta.
5to paso	Con el producto de la excavación se construye un bordo aguas abajo, en forma de media luna, para conducir los escurrimientos hacia las demás terrazas de las curvas de nivel aguas abajo (como se muestra en la Imagen 1 del paso 1). El bordo se compacta y suaviza para proporcionar estabilidad y facilitar la instalación de vegetación arriba del mismo.  Imagen 4. Ejemplo de Terraza Individual
6to paso	La siguiente terraza se excava a la distancia prevista para la plantación (3 m), procurando que su arreglo sea en "tresbolillo" (Ver Imagen 5).  Imagen 5. Plantación con arreglo "tresbolillo"

Protección y Señalamientos

Se deberá realizar una delimitación de la plantación.

Mantenimiento

Se deberá dar un mantenimiento continuo durante 1 a 5 años, además se verificará las condiciones del individuo, que éste no tenga algún tipo de plaga o que hayan crecido algún tipo de planta invasora que impida su crecimiento, además se deberá remover los residuos sólidos urbanos que pudieran haberse acumulado.

Monitoreo

A partir de que se realice la plantación, se comenzará la toma de evidencia fotográfica de las actividades que se efectúen, relacionadas con el presente estudio, se deberá llevar a cabo por un máximo de 5 años en lo que la planta toma la fuerza necesaria para poder subsistir de manera autónoma.

Se realizarán recorridos mensuales para la toma de evidencia fotográfica y el mantenimiento de la plantación, hasta que se considere que éstos se encuentran ya establecidos y en condiciones de prosperar por sus propios medios. Una vez que esto suceda se realizarán los recorridos de manera anual.

Además, se llevará a cabo un conteo para identificar el porcentaje de sobrevivencia considerando los datos que se obtengan y se registren en las **Tablas de Monitoreo de Crecimiento** que se presenta al final de este documento.

Indicador de eficacia

Se efectuará un conteo de las ejemplares que sobreviven, y en función a los que fueron plantados, se calculará el porcentaje de sobrevivencia.

$$\% \text{Sobrevivencia} = \frac{\# \text{ de ejemplares vivos}}{\# \text{ de ejemplares plantados}} \cdot 100$$

Para comprobar que la aplicación de esta medida de compensación haya sido efectiva se espera una sobrevivencia mínima del 80%. Dentro de los informes mensuales de la Manifestación de Impacto Ambiental que se encuentra en proceso de evaluación, se presentarán los avances de la plantación.

Cronograma de Actividades

El presente cronograma indica los tiempos y las actividades para la realización de la Reforestación como medida de compensación por los daños ocasionados por el proyecto "Banco de Materiales "Las Agrias"

Programa de Reforestación “ <i>Banco de Materiales Las Agrias</i> ”																
	Mes												Año			
Etapa/Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2	3	4	5

Preparación para la plantación cada año																
Acondicionamiento del terreno																
Marcación																
Apertura de cepas																
Obtención de la planta																
Reforestación																
Preparación del sustrato																
Plantación																
Realización de las terrazas																
Instalación de alambrado de púas																
Mantenimiento (limpieza, retiro de RSU, protección contra plagas, apertura de canales)																
Monitoreo																
Informes																

Recursos Humanos

El trabajo será supervisado por un especialista en la materia de biología, agronomía o forestal con experiencia en plantaciones y uno o dos peones, para el caso de las escuelas se promoverá la participación de los alumnos a fin de que se sientan integrados y apoyen en el monitoreo posterior de los individuos, así como su protección.

Tablas de Monitoreo de Crecimiento

Especie:		Sitio:	Fecha:		
# Planta	Altura (cm)	# de hojas	# de nodos	Estado (viva o muerta)	Observaciones
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

ÍNDICE

VII.1	Pronóstico de escenario	2
VII.2	Programa de Vigilancia Ambiental	3
VII.3	Conclusiones	3

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

VII.1 Pronóstico de escenario

El proyecto **Banco de Materiales Las Agrias** consistirá en el aprovechamiento de material pétreo en una superficie de **31,340.244 m²**, de la cual se pretende extraer un volumen anual aproximado de **51,223.45m³**, contemplando un periodo de 10 años.

A nivel general en lo que corresponde al área de influencia del proyecto y el Sistema Ambiental donde se inserta, este ha sido sistemáticamente transformado. Sólo algunas áreas, por su difícil acceso y relieve pronunciado, conservan sus características originales, pero, no obstante, también, van cediendo campo. Así pues el escenario actual de la zona donde se inserta el proyecto, presenta niveles importantes de alteración, sobre todo en sus componentes faunístico y florístico. Así pues, la tendencia generalizada en el SA es hacia la degradación, debido a la fuerte presión que ejerce agricultura, la ganadería, la acuacultura y los asentamientos humanos de la cuenca.

En el sitio específico del proyecto no existe vegetación que pueda ser considerada de importancia.

El escenario en el contexto general no sufrirá cambios significativos debido a que las actividades antropogénicas que actualmente se desarrollan continuarían con o sin proyecto, las alteración a la Flora, Fauna, Suelo, Paisaje, Agua, Aire, no pueden ser revertidos, existe un punto importante a considerar, debido a la acumulación de los sedimentos (material aluvial) en el interior del cauce provoca que las corrientes erosionen las márgenes y esto genera pérdida de suelo (terrenos agropecuarios), la realización del proyecto respetando todas y cada una de las medidas tendientes a mitigar las afectaciones al Sistema Ambiental, traerá beneficios importantes, debido a que la remoción de los bancos de aluvión incrementa la sección hidráulica, lo cual no solo estabiliza el flujo hídrico al interior del cauce, disminuyendo las corrientes que erosionan las márgenes, también disminuirá los riesgos de inundaciones en avenidas extraordinarias (temporada de lluvias).

En base al análisis de impactos ambientales y a las propuestas de medidas preventivas y de mitigación de los mismos, consideramos que el escenario ambiental futuro armonizará con el entorno ya que con la llegada del nuevo temporal de lluvias los bancos de aluvión se recuperan gradualmente de manera natural.

Sin la instauración del proyecto.

Dada la demanda significativa de material pétreo de la región, el mercado buscaría satisfacer este producto de otras fuentes como pueden ser los bancos de material geológico ubicados en yacimientos con formaciones rocosas apropiadas. Esta práctica genera una gran cantidad de impactos ambientales negativos, además de que pudiera llegarse el caso de que se efectúen de manera clandestina. Las principales y más severas afectaciones serían a la flora, fauna y suelo.

En otro aspecto, la dinámica del transporte de sedimentos y el flujo de la cuenca que conforma el Río, seguirán erosionando el cauce y depositando su producto en la parte baja antes de llegar al Océano pacífico.

De igual forma la actividad ganadera se mantendrá como una constante, ya que los terrenos son propicios para tal efecto. No se prevé la apertura de nuevos espacios para esta actividad ya que casi todos los lugares apropiados están en explotación.

Aplicación del proyecto sin medidas de prevención, mitigación y/o compensación.

Bajo estas circunstancias la instauración del proyecto propiciará, principalmente, la contaminación de suelo y agua por residuos tanto peligrosos como no peligrosos. Se podría suscitar la afectación de los ejemplares arbóreos colindantes y con respecto a la fauna se corre el peligro de dañar la población transitoria del sitio y disminuir la población existente lo que de alguna manera afectaría su estatus de acuerdo a la normatividad vigente.

Aplicación del proyecto con medidas de prevención, mitigación y/o compensación.

Como se ha expuesto en puntos anteriores la naturaleza del proyecto es tal, que para los impactos generados, la aplicación de las medidas propuestas dentro de ésta Manifestación, serán suficientes para mantener y conservar la sinergia del ecosistema del sitio del proyecto.

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 (zona del proyecto, área de influencia y el Sistema Ambiental).

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

La sistematización del cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio se integrará en lo que se denomina Programa de Vigilancia Ambiental, que será presentado una vez obtenida la autorización incluyendo las condicionantes impuestas en la misma.

VII.3 Conclusiones

El proyecto Banco de Materiales Las Agrias, se ubica en los Bancos de Sedimentación (aluvión) dentro del cauce del Río "San Pedro" cercano a la Localidad de El Tamarindo en el Municipio de Rosamorada, Nayarit.

El hecho de sólo utilizar el cauce del río para la actividad extractiva, permitirá que no sea necesario el retiro de ningún elemento arbóreo ya que dentro del cauce el material se encuentra expuesto en la superficie.

La operación del proyecto no requerirá de la apertura de caminos de acceso, ya que existen caminos de terracería saca cosechas que son utilizados por los agricultores de la zona que conducen hasta el área de extracción y las actividades del proyecto estarán limitadas los bancos de aluvión, existentes dentro del cauce, mismos que se encuentran desprovistos de vegetación.

El proyecto colinda con terrenos en los que históricamente se han realizado actividades antropogénicas, dando principalmente un uso agrícola y pecuario, así como la apertura y utilización de caminos saca cosechas.

Por la magnitud y naturaleza del proyecto, localización, alteración actual del medio natural por actividades de agricultura y ganadería, se estima una mínima o no significativa afectación al medio natural que será consecuente con la calidad y cantidad de la producción o niveles de disponibilidad de los servicios ambientales.

La continuidad del sistema natural será mínimamente afectada, los ecosistemas continuaran desarrollando los procesos ecológicos tales como refugio, alimento para la fauna, protección al suelo, regulación del clima, mantenimiento y recarga del manto freático y corrientes hidrológicas, captura de carbono y paisaje.

De acuerdo a la evaluación de los impactos ambientales generados por el desarrollo del proyecto y a las propuestas de medidas preventivas y de mitigación de los mismos, se considera que de manera global son poco significativos y que para la mayoría se implementaran medidas de prevención, mitigación y compensación, lo que hace al proyecto técnica y ambientalmente factible, de igual manera, el escenario ambiental futuro armonizará con el entorno ya que con la llegada del nuevo temporal de lluvias los bancos de aluvión se recuperan gradualmente de manera natural.

El proyecto, no presentará impactos relevantes que no estén regulados por alguna Norma Oficial Mexicana o por otras disposiciones jurídicas, sobre todo, por el compromiso de respetar lo que la autoridad competente dictamine o proponga para asegurar así, la conservación de los recursos naturales de la zona de estudio.

En el aspecto socioeconómico se generarán impactos positivos debido a la generación de empleos directos e indirectos, y a la reactivación de la economía local y regional así también a la captación de impuestos federales, estatales y municipales.

En base a lo mencionado en los párrafos anteriores y al realizar un análisis de costo-beneficio ambiental, podemos concluir que los impactos que se generarán, pueden ser mitigados realmente, siendo técnica y económicamente factibles, por lo que el proyecto representa una alternativa viable para el desarrollo socioeconómico de la zona, siempre y cuando en su realización se contemplen como prioritarios los aspectos ambientales y acorde a las políticas locales y federales con la conservación de los recursos naturales y el desarrollo de los aspectos sociales y económicos en la región.

ÍNDICE

VIII.1 Documentación	2
VIII.2 Fotografías	2
VIII.3 Planos	2
VIII.4 Instrumentos utilizados	2
VIII.5 Bibliografía.....	3

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

Se enlistan a continuación los instrumentos, documentos, elementos e información que respaldan la elaboración de la MIA-P:

VIII.1 Documentación:

1. Copia certificada de la credencial de elector del promovente.
2. Programa de vigilancia ambiental

VIII.2 Fotografías

1. Anexo Fotográfico

VIII.3 Planos

1. Plano topográfico del polígono de extracción del proyecto.
2. Planos de secciones de extracción.

VIII.4 Instrumentos utilizados

- **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio** – Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 2012.
- **Cartas INEGI Mapa Digital de México V6.1**
- **Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996:** Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
- **Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010- Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.** – Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010.
Anexo Normativo III – Lista de especies en Riesgo.

VIII.5 Bibliografía

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
- Reglamento en Materia de Impacto Ambiental de la LGEEPA
- Ley General de Aguas Nacionales
- Síntesis de Información Geográfica del Estado de Nayarit (SIGEN), INEGI, 2000.
- Guía de aves canoras y de ornato; Instituto Nacional de Ecología. Ley estatal del equilibrio ecológico y protección al ambiente del estado de Nayarit.
- Aves de México, guía de campo; Roger Tory Peterson y Edward L. Chalif.
- Catálogo de los mamíferos terrestres nativos de México: José Ramírez Pulido, Ricardo López Wilchis, Carolina Müdespacher e Irma Lira.
- Fauna silvestre de México; a. Starker Leopold; Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables.
- Guía Metodológica Para la Evaluación del Impacto Ambiental; V. Conesa Fernández-Vítora; 2000.
- Aves de Nayarit; Universidad Autónoma de Nayarit; Coordinación General de Enseñanza Superior.
- Téllez, O. 1995. Flora, Vegetación y Fitogeografía de Nayarit, México. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias. Tesis de Maestría. México.
- Woolrich-Piña, G.A., Ponce-Campos, P., Loc-Barragán, J., Ramírez-Silva, J.P., Mata-Silva, V., Johnson, J.D., García-Padilla, E. y Wilson, L.D. 2016. The herpetofauna of Nayarit, Mexico: composition, distribution, and conservation. Mesoamerican Herpetology 3: 376-448.
- Molina, D., Maldonado-Gasca, A, Miramontes-Medina, E. 2016. Listado de la avifauna de humedales de la costa sur de Nayarit, México. BIOCYT Biología, Ciencia y Tecnología 9: 642-655.
- Naturalista, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Disponible en línea: <http://www.naturalista.mx/>. Consulta: 10 de Julio del 2017.
- http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/11-bigno7m.pdf
- CONAFOR, Manual de Obras y Prácticas de Protección, Restauración y Conservación de Suelos Forestales.