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 1, 9, 10, 11, 14, 15, 16

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: Ing. Roberto Rodríguez Medrano

Fecha de clasificación y número de acta de sesión: Resolución **106/2018/SIPOT**, en la sesión celebrada el **5 de OCTUBRE de 2018.**

“OPERACIÓN MANTENIMIENTO Y ABANDONO DEL CULTIVO SEMI-INTENSIVO DE *Litopenaeus Vannamei*“

PROMOVENTE: **Eliminado**. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación:** Protección de datos personales.

OCTUBRE, 2017

CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 9

I.1 Proyecto 9

1.1.1 Nombre del proyecto. 9

1.1.2 Ubicación del proyecto 9

1.1.3 Superficie total de predio y del proyecto. 10

1.1.4 Duración del proyecto. 10

I.2 Promovente 10

1.2.1 Nombre o razón social. 10

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente 10

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal. 11

1.2.5 Clave única de Registro de Población del representante legal. 11

1.2.6 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones 11

I.3 Responsable del estudio de impacto ambiental 11

1.3.1 Nombre o razón social. 11

1.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio 11

1.3.4 Dirección del responsable del estudio 11

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 12

II.1 Información general del proyecto 12

II.1.1 Naturaleza del proyecto 12

II.1.2 Ubicación física del proyecto y planos de localización 13

II.1.3 Inversión requerida 14

II.2 Características particulares del proyecto 16

II.2.1 Información biotecnológica de las especies a cultivar 16

II.2.2 Descripción de obras principales del proyecto 20

II.2.3 Descripción de obras asociadas al proyecto 20

II.2.4 Descripción de obras provisionales al proyecto 21

II.3 Programa de Trabajo 21

II.3.1 Descripción de actividades de acuerdo a la etapa del proyecto 22

3.2 Etapa abandono del sitio 28

II.3.3 Otros insumos 29

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO 29

III.1 Información sectorial 51

III.2 Análisis de los instrumentos jurídico-normativos 52

III.3 Uso actual de suelo en el sitio del proyecto 57

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL 58

IV.1 Delimitación del área de estudio 59

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental 61

IV.2.1 Aspectos abióticos 62

IV.2.2 Aspectos bióticos 77

IV.2.3 Paisaje 87

IV.2.4 Medio socioeconómico 87

IV.2.5 Diagnóstico ambiental 91

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 96

V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales 96

V.1.1 Indicadores de impacto 97

V.1.2 Relación general de algunos indicadores de impacto 97

V.2 Criterios y metodologías de evaluación 100

V.2.1 Criterios 100

V.2.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada 100

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 103

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación por componente ambiental 104

VI.2 Impactos residuales 115

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 115

VII.1 Pronóstico del escenario 116

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental 118

VII.3 Conclusiones 122

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES 123

VIII.1 Anexos. 123

VIII.1.1 Anexos Capítulo I 123

VIII.1.1 Anexos Capítulo II 123

VIII.1.1 Anexos Capitulo III 123

VIII.1.1 Anexos Capítulo IV 123

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Croquis de macrolocalización de la Unidad de Producción Acuícola "Arnulfo Cea Reyes" 13

Figura 2 Croquis de microlocalización Arnulfo Cea Reyes 14

Figura 3 prototipo de las dos casetas de vigilancia multiusos 20

Figura 4 Unidad Ambiental Biofísica 30

Figura 5 Región Terrestre Prioritaria Marismas Nacionales. 33

Figura 6 Región Marina Prioritaria (RMP). 35

Figura 7 Región Hidrológica Prioritaria Río Baluarte - Marismas Nacionales. 37

Figura 8 Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) Marismas Nacionales. 41

Figura 9 Reserva de la Biosfera Marismas Nacionales Nayarit. 43

Figura 10 Uso de suelo donde se ubica el área del proyecto. 58

Figura 11 Ubicación del proyecto 60

Figura 12 Ubicación de la granja con respecto al programa de Ordenamiento Ecológico Ambiental. 61

Figura 13 Clima presente en el área donde se realizaron las obras y/o actividades. 63

Figura 14 Temperatura máxima, media y mínima normales durante el periodo 1981-2010 en la estación climatológica de Tecuala (Fuente: SMN, 2013). 65

Figura 15 Temperaturas máximas y mínimas mensuales durante el periodo 1981-2010 en la estación climatológica de Tecuala (Fuente: SMN, 2013). 65

Figura 16 Geología del área donde se realizaron las obras y/o actividades. 69

Figura 17 Sistema de topoforma presente en el área donde se realizaron las obras y/o actividades. 70

Figura 18 Regiones Sísmicas de la República Mexicana (Fuente: Servicio Sismológico Nacional). 71

Figura 19 Tipo de suelo dominante en el área afectada. 73

Figura 20 Hidrología superficial cuencas y subcuencas que influyen en el área afectada. 76

Figura 21 Relación Uso de suelo y tipo de vegetación presentes en el área de Influencia. 80

Figura 22 Porcentaje de la población masculina y femenina en el área de estudio en 2010. 88

Figura 23 Estructura por sexo y edad de la población en el área de estudio en el año 2010. 89

Figura 24 Migración en la localidad de Pericos, municipio de Rosamorada, Nayarit. 90

Figura 25 Modelo ecológico conceptual, que integra los elementos representativos del Área de influencia, donde se encuentra el área del proyecto. 93

Figura 26 Interrelaciones de los factores. 98

Figura 27 Resultados de la evaluación de los impactos de acuerdo a su naturaleza. 103

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Coordenadas extremas de localización del Área del Proyecto. 9

Tabla 2 Distribución de superficie que contempla el proyecto. 10

Tabla 3 Inversión total requerida. 15

Tabla 4 Capital de infraestructura y obras asociadas. 15

Tabla 5 Capital requerido para el primer ciclo. 15

Tabla 6 Capital requerido para el segundo ciclo. 16

Tabla 7 Costos necesarios para aplicar las medidas de mitigación. 16

Tabla 8 Proyección de las biomasas iniciales y esperadas. 19

Tabla 9 Programa de trabajo en la etapa de la preparación del sitio 21

Tabla 10 Programa de construcción de infraestructura operativa y obras asociadas adicionales. 21

Tabla 11 Programa de trabajo durante la operación de la Granja Arnulfo Cea Reyes. 22

Tabla 12 Personal que labora en la Granja “Arnulfo Cea Reyes”. 28

Tabla 13 Valor y volumen de la producción de camarón de estero y escama marina 2009 y 2010. 47

Tabla 14 LMP emisiones de fuentes móviles a diésel. 50

Tabla 15 Temperatura en la Estación Climatológica de Tecuala durante el periodo 1981-2010. 64

Tabla 16 Temperaturas normales mensuales registradas en la estación climatológica de Rosamorada durante el periodo 1981-2010. 64

Tabla 17 Gastos máximos y eventos meteorológicos presentados en las estaciones El Capomal, San Pedro y Acaponeta. 67

Tabla 18 Eventos hidrometeorológicos que han impactado a Nayarit en la última década. 67

Tabla 19 Unidad de suelo presente en el área donde se realizaron las obras y/o actividades. 72

Tabla 20 Listados de vegetación presente en el área de estudio. 78

Tabla 21 Especies de flora representativa del Área de Influencia..... 82

Tabla 22 Fauna registrada en el área de estudio. 83

Tabla 23 Población presente en el área de estudio durante el año 2010 88

Tabla 24 Estructura por sexo y edad en la localidad de Pericos, municipio de Rosamorada 89

Tabla 25 Migración en la localidad de Pericos, municipio de Rosamorada..... 90

Tabla 26 Índices de marginación de la localidad de Pericos, municipio de Rosamorada, Nayarit. 90

Tabla 27 Índices de marginación de la localidad de Pericos, municipio de Rosamorada, Nayarit 91

Tabla 28 Descripción de los diversos elementos que integran el modelo ecológico conceptual del Área de influencia. 92

Tabla 29 Variables para determinar la Integridad Ecológica 94

Tabla 30 Valores para la superficie con vegetación natural 94

Tabla 31 Valores para la superficie que tiene un uso de suelo modificado 94

Tabla 32 Valores para continuidad paisajística 95

Tabla 33 Variables de valoración de la IEP del Área de Influencia..... 95

Tabla 34 Sistema, subsistemas y componentes ambientales del entorno..... 97

Tabla 35 Matriz de Leopold modificada. 99

Tabla 36 Valoración de impactos..... 100

Tabla 37 Evaluación de los impactos de acuerdo su naturaleza en la etapa en cuestión. 101

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

I.1 PROYECTO

El proyecto consiste en la evaluación del impacto ambiental de la operación y mantenimiento unidad de producción camaronícola **Eliminado**. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación**: Protección de datos personales. del Municipio de Rosamorada, Estado de Nayarit.

1.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO.

Cultivo semi-intensivo de *Litopenaeus Vannamei* (camarón blanco), Pericos, municipio de Rosamorada, Nayarit.

1.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El terreno donde se desarrolla el proyecto, se encuentra ubicado a 5.77 Km del Ejido de Pericos, en el municipio de Rosamorada del Estado de Nayarit, el terreno colinda al norte con el camino de acceso y el limite Ejidal de San Miguelito, al sur colinda con la parcela No. 782 Z1-P1/1 y tierras de uso común, al este con la parcela 92-Z1-P1/1 y Tierras de uso común del ejido y al oeste con terrenos de uso común del Ejido de Pericos (Anexo I.1).

Tabla 1 Coordenadas extremas de localización del Área del Proyecto.

GRANJA CHAILEEN		
Sistema de coordenadas Geográficas WGS 84		
ID	Longitud	Latitud
1	105° 21' 37.076" W	22° 5' 18.493" N
2	105° 21' 36.646" W	22° 5' 18.025" N
3	105° 21' 35.178" W	22° 5' 15.630" N
4	105° 21' 33.099" W	22° 5' 12.311" N
5	105° 21' 38.562" W	22° 5' 6.878" N
6	105° 21' 40.045" W	22° 5' 7.611" N
7	105° 21' 42.238" W	22° 5' 8.980" N
8	105° 21' 42.344" W	22° 5' 9.192" N
9	105° 21' 42.302" W	22° 5' 9.504" N
10	105° 21' 39.374" W	22° 5' 15.225" N
11	105° 21' 37.794" W	22° 5' 18.349" N
12	105° 21' 37.452" W	22° 5' 18.593" N

ACUACULTURA LUISITO		
Sistema de coordenadas Geográficas WGS 84		
ID	Longitud	Latitud
1	105° 21' 55.532" W	22° 5' 48.711" N
2	105° 21' 51.116" W	22° 5' 47.267" N
3	105° 21' 44.368" W	22° 5' 45.158" N
4	105° 21' 39.305" W	22° 5' 43.586" N
5	105° 21' 39.824" W	22° 5' 40.575" N
6	105° 21' 46.226" W	22° 5' 42.453" N
7	105° 21' 54.958" W	22° 5' 44.073" N
8	105° 21' 55.865" W	22° 5' 48.593" N
9	105° 21' 55.915" W	22° 5' 48.844" N

1.1.3 SUPERFICIE TOTAL DE PREDIO Y DEL PROYECTO.

El área destinada para el proyecto del presente estudio contempla dos estanques que tiene una forma rectangular y cuenta con un área total de 9.95 ha, el área a aprovechada del proyecto es del 100% del terreno, y se proyecta en las siguientes áreas:

Tabla 2 Distribución de superficie que contempla el proyecto.

Distribución de superficies					
ID	**Concepto**	**Superficie (m²)**	**Superficie (ha)**	**Porcentaje (%)**	**Número de obras**
1	Bordería	11,023.18	1.10	11.078	-
2	Estanque	88,455.55	8.85	88.895	2
3	Cárcamo	2.348	0.0002348	0.002	2
4	Caseta multiusos	25	0.0025	0.025	2
Superficie total		**99,506.08**	**9.95**	**100**	**6**

1.1.4 DURACIÓN DEL PROYECTO.

El proyecto tendrá un estimado de vida útil de 25 años, tiempo que comprende todas las etapas del proyecto, aunque se pretende que el periodo se prolongue más con el correcto mantenimiento y una adecuada operación del equipo e infraestructura. No se contempla el abandono del proyecto, si es necesario se sustituirá la infraestructura dañada por infraestructura nueva.

El proyecto de granja ya se encuentra totalmente construido.

Para la parte que cubra el estudio en evaluación, su duración debe de ser desglosada en: Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.

En el apartado anterior se menciona que ya se encuentra construida e instalada infraestructura operativa y obras asociadas en Arnulfo Cea Reyes la cual ya ha sido inspeccionada y resuelta por la procuraduría federal de protección al medio ambiente (PROFEPA), las cuales forman una sola razón social con número de expediente **PFPA/24.3/2C.27.5/0085-11I.A., PFPA/24.3/2C.27.5/0003-12I.A. y con EMPLAZAMIENTO: No. 292/2011, No. 50/2012.** Por lo cual se busca la autorización en materia de impacto ambiental la fase de operación y mantenimiento.

I.2 PROMOVENTE

1.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación**: Protección de datos personales.

1.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación**: Protección de datos personales. (Anexo I.2)

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación**: Protección de datos personales.

1.2.5 CLAVE ÚNICA DE REGISTRO DE POBLACIÓN DEL REPRESENTANTE LEGAL.

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación**: Protección de datos personales.

1.2.6 **DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES**

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación**: Protección de datos personales.

I.3 RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.3.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación**: Protección de datos personales.

1.3.3 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación**: Protección de datos personales.

1.3.4 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación**: Protección de datos personales.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto contempla la operación y mantenimiento de una granja acuícola de producción de camarón blanco (*Litopenaeus Vannamei*) en un predio de 99,506.08 m² ubicado en el municipio de Rosamorada, Nayarit. El total de construcción e instalaciones del proyecto ocupa el 100% del total del terreno.

II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO

Es recomendable caracterizar técnica y ambientalmente el proyecto que se pretende, destacando sus principales atributos; identificando los elementos ambientales que pueden ser integrados aprovechados en su desarrollo y definiendo el nivel de sustentabilidad que se pretende alcanzar cuando del proyecto logre su nivel de aprovechamiento óptimo de su capacidad instalada.

El proyecto de Arnulfo Cea Reyes ya está construido y pretende continuar con la técnica de cultivo semi-extensivo de camarón blanco salvaguardando siempre el mantener el equilibrio ecológico del ecosistema.

Objetivo General

Llevar a cabo la operación y mantenimiento de las granjas de Arnulfo Cea Reyes dedicadas al cultivo de camarón blanco *(L. vannamei)* en estanquería rústica en el municipio de Rosamorada, Nayarit, mediante estrategias de buenas prácticas y protección al ambiente que permitan sentar las bases para la valoración de los efectos alcanzados por la actividad camaronícola y asegurar su sostenibilidad.

Objetivos Particulares

- Impulsar el desarrollo ecológico y acuícola ordenando para mitigar los efectos ambientales, así como el saneamiento para desarrollar la acuicultura en armonía con el ambiente.
- Fomentar una cultura de responsabilidad ambiental mediante la protección a la naturaleza y la biodiversidad propiciando la participación social en la ejecución de los proyectos acuícolas productivos.
- Generar empleo y mejorar la economía del medio rural, mediante el desarrollo de actividades productivas.

INFRAESTRUCTURA EXISTENTE DE LA GRANJA

La granja cuenta con dos estanques rústicos los cuales están construidos en el suelo con bordos interiores cuenta únicamente con compuertas de salida de agua, con taludes de 2:1, una profundidad de entrada de 0.7m y una profundidad de salida de 1.2 m, la profundidad promedio es de 1.0 m. Equipado con medios de control de fauna acuática como lo son bastidores construidos con malla mosquitera.

Estructuras de cosecha:

La estanquería cuenta con dos compuertas de salida de agua, las cuales también sirven para las actividades de cosecha, estas estructuras son tipo monje hechas a base de concreto armado y reforzadas con varilla.

La altura de las estructuras llega al límite de la corona del bordo y de esta manera evitar el derrumbe del muro de tierra y el azolvamiento de la estructura, el piso de la misma está hecho de concreto con un espesor de 10 cm. la salida de agua es por medio de un conducto de concreto armado con varilla.

Estación de bombeo:

La granja Arnulfo Cea Reyes cuenta con dos estaciones de bombeo de material de concreto una de 0.75x0.60 y 1.46x1.30, dos bombas una de 14 y 20 pulgadas con motor a diésel.

Obras auxiliares:

Cuenta con dos casetas de vigilancia multiusos de 12.00 m² y 13 m² construida con materiales convencionales (block y cemento).

II.1.2 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN

El municipio de Rosamorada se localiza en la región norte del estado de Nayarit, México, en las siguientes coordenadas extremas: latitud norte del paralelo 21º 50' al 22º 20' y del meridiano 104º 56' al 105º 38' de longitud oeste. La Unidad de Producción Acuícola “Arnulfo Cea Reyes” se ubica en el municipio mencionado, aproximadamente a 5.77 kilómetros en dirección Noroeste de la localidad de Pericos (Fig. 1).

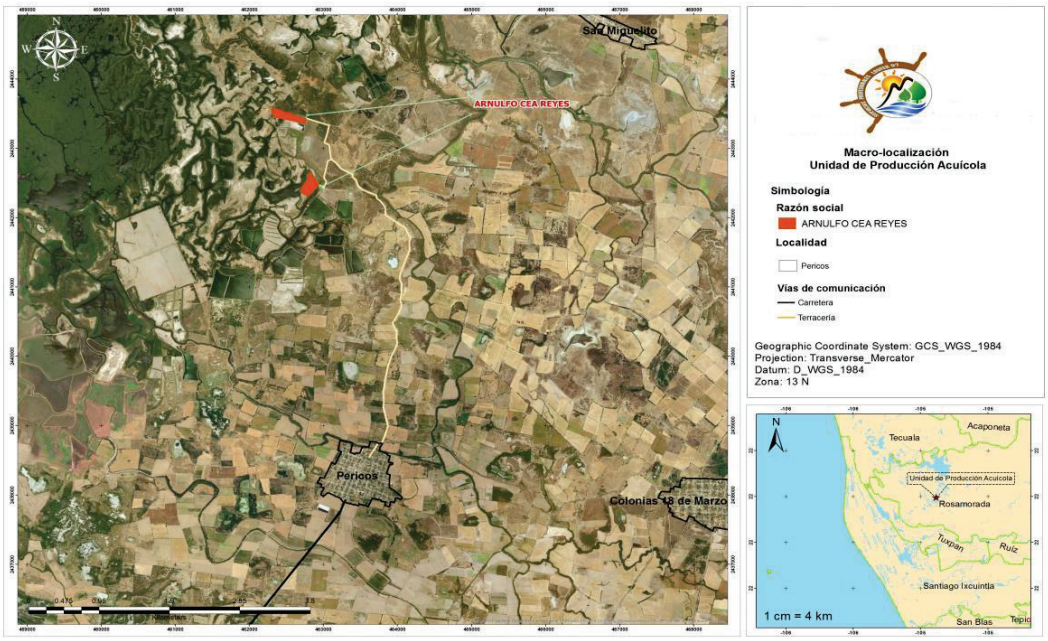

Figura 1 Croquis de macrolocalización de la Unidad de Producción Acuícola "Arnulfo Cea Reyes"

Para trasladarse desde la Ciudad de Tepic a la Unidad de Producción Acuícola "Arnulfo Cea Reyes", la principal vía de acceso corresponde a la carretera federal No. 15 México-Nogales, viajando aproximadamente 70 kilómetros hacia el norte hasta el crucero de Mexcaltitán, conocido también como "La Siesta", punto a partir del cual se recorren 19 kilómetros hacia el poniente donde se encuentra la localidad de Pericos. Ya situados en este punto, se transita por la calle principal hasta cruzar dicha localidad, se continua por un camino de terracería a una distancia aproximada 5.77 kilómetros, para ubicarnos en al área donde se realizaron las obras y/o actividades en cuestión (Fig. 2).

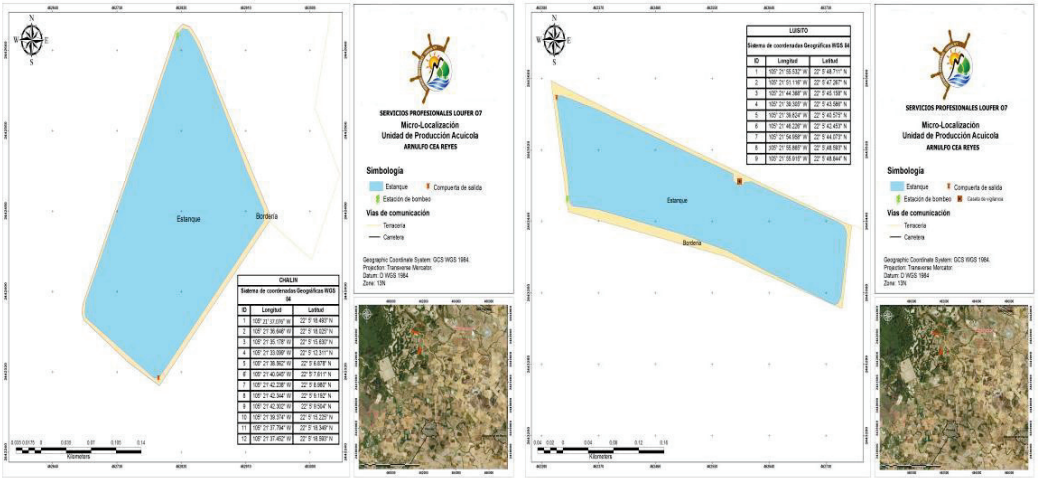

Figura 2 Croquis de macrolocalización (Anexo II.1)

II.1.3 INVERSIÓN REQUERIDA

La realización de un proyecto implica recursos para tres acciones:

- Gastos preliminares
- Instalación y montaje

➢ Operación

Los gastos iniciales de organización son originarios antes de realización física del proyecto, los recursos necesarios para la etapa de instalación y montaje, agrupan el capital fijo del proyecto y señalan los requisitos para la inversión, mientras que los que los que son del funcionamiento constituyen el capital de trabajo.

En la actualidad se considera de gran relevancia especificar la inversión que se genera por la implementación de las medidas de mitigación propuestas en el presente proyecto.

Arnulfo Cea Reyes esta desde el año de 2002, por lo cual no son considerados los gastos preliminares.

La instalación y montaje del proyecto solo se presentarán la infraestructura ya en la unidad de producción acuícola y obras asociadas instaladas, que se pretende y autorice esta dependencia.

Lo que se desglosa minuciosamente es el capital de trabajo requerido para cada ciclo de producción ya que se proyecta por dos ciclos anuales.

Tabla 3 Inversión total requerida.

CONCEPTO	COSTO TOTAL $
Gastos administrativos	**Eliminado**. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación**: Protección de datos personales.
Infraestructura y obras asociadas	
Capital requerido para el primer ciclo de cultivo	
Capital requerido para el segundo ciclo de cultivo	
Capital requerido para la implementación medidas de mitigación	

Tabla 4 Capital de infraestructura y obras asociadas.

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario	Costo Total
Caseta de vigilancia Multiusos	m²	2	**Eliminado**. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación**: Protección de datos personales.	
Compuertas de entrada	Unidad	0		
Compuertas de salida	Unidad	2		
Equipo de bombeo	Unidad	2		
Cárcamo	Unidad	2		

Tabla 5 Capital requerido para el primer ciclo.

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario	Costo Total
Postlarvas	Millar	1,492.5	**Eliminado**. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación**: Protección de datos personales.	
Diésel	Litros	2,398.78		
Aceite	Cubetas	2		
Grasa	Kg	5.98		
Gasolina	Litros	270		

Rastreo	ha	9.95	**Eliminado**. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación**: Protección de datos personales.
Fertilizantes	Kg	398	
Alimento balanceado	Toneladas	17.462	
Cal	Toneladas	4.975	
Antibióticos	Kg	8	
Reparaciones menores	Mes	1	
Biólogo	Mes	4	**Eliminado**. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación**: Protección de datos personales.
Vigilantes/ Alimentadores	Mes	4	
Cosechadores/ Jornaleros	Día	6	
Gastos Administrativos	Mes	4	
Contador	Mes	4	
Costos de Operación			

Tabla 6 Capital requerido para el segundo ciclo.

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario	Costo Total
Postlarvas	Millar	1,492.5	**Eliminado**. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación**: Protección de datos personales.	
Diésel	Litros	2,398.78		
Aceite	Cubetas	2		
Grasa	Kg	5.98		
Gasolina	Litros	270		
Rastreo	ha	9.95		
Fertilizantes	Kg	398		
Alimento balanceado	Toneladas	17.462		
Cal	Toneladas	4.975		
Antibióticos	Kg	8	**Eliminado**. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación**: Protección de datos personales.	
Reparaciones menores	Mes	1		
Biólogo	Mes	4		
Vigilantes/ Alimentadores	Mes	4		
Cosechadores/ Jornaleros	Día	6		
Gastos Administrativos	Mes	4		
Contador	Mes	4		
Costos de Operación				

Tabla 7 Costos necesarios para aplicar las medidas de mitigación.

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario	Costo Total
Supervisor ambiental	Mes	2	**Eliminado**. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de	
Producción de plántulas	Mes	625		

Reforestación	Año	5	la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación**: Protección de datos personales.
Costos de Operación			

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1 INFORMACIÓN BIOTECNOLÓGICA DE LAS ESPECIES A CULTIVAR

Los organismos a cultivar pertenecen al género *Litopenaeus*, y su especie es *L. vannamei* (Camarón Blanco).

El criterio para esta selección, se basa en que son las especies de camarones que mejor se han adaptado a las condiciones de cultivo en estanquería rústica y las que mejor precio y demanda tienen en el mercado tanto nacional y extranjero.

Dado que esta especie es la que se cultiva en la región y se encuentra de manera normal en el medio silvestre al mismo tiempo que existe la disponibilidad en los laboratorios de la región, se considera que no habrá introducción de especies exóticas.

Para el cultivo en la granja se requiere de la disponibilidad de organismos que no genera el proyecto, los cuales son de procedencia externa y no se contempla que sean de medio silvestre, ya que se busca la adquisición de larvas de laboratorios: PROLAMAR.

Entre estos aspectos más importantes se mencionan a continuación:

1. **Resistencia al manejo y enfermedades**

No todas las especies de camarón son igualmente resistentes a la manipulación que se ejerce sobre ellas durante el cultivo. El camarón blanco del Pacífico *Litopenaeus vannamei*, ha mostrado una excelente resistencia al manejo. Así mismo algunas especies son más susceptibles a ciertas enfermedades, mientras que otras son resistentes a las mismas. Se puede mencionar, por ejemplo, que el camarón azul (*L. stylirostris*) es más susceptible al virus IHHN, mientras que el camarón blanco (*L. vannamei*) es resistente a dicho virus. En cambio, el camarón blanco es más susceptible al síndrome del Taura, en tanto el camarón azul es menos propenso a tal síndrome. Así, la selección de una u otra especie puede variar de acuerdo al tipo de enfermedad que se considere puede estar presente en un sitio o en una época determinada.

Resaltando que, en la zona de estudio la enfermedad que se presenta es la ocasionada por el virus IHHN denominada “mancha blanca” a la cual es más resistente *Litopenaeus vannamei.*

2. **Tasa de crecimiento**

Debido a que el precio del camarón depende en gran medida de su talla, es indispensable obtener un producto de buen tamaño en el menor tiempo posible. Por lo tanto es necesario seleccionar especies, que presenten altas tasas de crecimiento. El camarón blanco puede alcanzar una talla comercial de unos 20 g en un tiempo de 4 a 6 meses a partir de post-larvas de 5 a 15 días de edad, cuando se maneja a densidades de 50 000 a 75 000 organismos por hectárea. En la actualidad se cultiva a densidades mucho mayores y los crecimientos han mostrado ser aceptables.

3. **Tasa de fecundidad**

Como la semilla para la engorda va a ser obtenida a través de cultivo larvario en

laboratorio, es importante que la especie a cultivar tenga una buena tasa de fecundidad, es decir, que sea capaz de producir un buen número de huevos fértiles y como consecuencia de nauplios y post-larvas por cada hembra manejada.

4. Tasa de conversión alimenticia

Con el mismo criterio expuesto en el párrafo anterior, las especies que se consideran más rentables para cultivar, son las que tienen una tasa baja de conversión alimenticia, es decir que pueden adquirir una buena biomasa con la menor cantidad posible de alimento suministrado. Las tasas de menos de 2:1 con las que se obtienen 1 Kg de camarón por cada 2 Kg de alimento suministrado, se consideran aceptables. En la "Unidad de Producción Acuícola Arnulfo Cea Reyes" se prevé obtener de acuerdo a las proyecciones de cultivo un Factor de Conversión Alimenticia de 1.3:1.

5. Requerimientos nutricionales

Considerando que el alimento es el costo operativo más importante en la camaronicultura, y que, a mayor cantidad de proteína animal, el costo del alimento aumenta, es importante seleccionar de ser posible, aquellas especies cuyos requerimientos nutricionales sobre todo de proteína, no sean muy altos. Especies como el camarón blanco del Pacífico *Litopenaeus vannamei*, pueden crecer aceptablemente con alimentos que contengan 25 a 30% de proteína.

6. Disponibilidad de reproductores y/o post-larvas

Considerando que la materia prima de una empresa camaronícola son las post-larvas de la especie que se vaya a cultivar, el primer aspecto a tomar en cuenta, es que se tenga una disponibilidad suficiente de reproductores de los que se van a obtener dichas post-larvas. Es por esta razón que de preferencia se eligen especies nativas, ya que las especies exóticas además de la dificultad para obtener suficientes reproductores o post-larvas, tiene el inconveniente de que potencialmente pueden ser vectores para la introducción de patógenos que infecten a las especies nativas, por otro lado, las especies nativas tendrán una mejor adaptación a las condiciones locales, que las especies exóticas. *Litopenaeus vannamei*, el camarón blanco del Pacífico es la especie más cultivada en el Hemisferio Occidental. Se está cultivando comercialmente en Ecuador (primer productor mundial de esta especie), Colombia, México, Panamá, Estados Unidos y otros países.

Es una especie nativa de la costa oeste del Océano Pacífico, con una distribución geográfica desde Sonora, en el Golfo de California, México, hasta Perú en Sudamérica. Se encuentra en forma silvestre en aguas costeras de 0 a 72 m de profundidad sobre fondos fangosos. Esta especie tiene preferencia por aguas marinas en su vida de adulto y por aguas estuarinas desde post-larva hasta juvenil. Por lo general, su cultivo larvario no presenta grandes complicaciones y varios laboratorios en toda América, producen exitosamente semillas para su comercialización. Las supervivencias que se han reportado en cultivo larvario oscilan entre 60 y 80%. Tolera amplios rangos de temperaturas de 25 a 30 °C se desarrolla bien en un amplio rango de salinidades.

7. Valor comercial

No todas las especies de camarón tienen un mismo valor comercial, el precio depende de varios factores, pero principalmente del tamaño y el aspecto. Los camarones "blancos" o "cristalinos" como *Litopenaeus vannamei*, tiene un mejor precio en el mercado que los camarones pigmentados como *Penaeus monodon*, *Farfantepenaeus californiensis*, y otros. Otra ventaja importante es su alto precio en el mercado, sobre todo el de explotación.

La acuicultura es la industria productora de alimentos con mayor dinamismo en el mundo

actual. Sin embargo, aún existe una gama de aspectos tecnológicos por solucionar, entre los que se encuentra la amenaza permanente por epizootias causadas por enfermedades de diversa índole, que son capaces de repercutir en la economía de los acuicultivos.

El origen y el número de los organismos a cultivar en la Unidad de Aprovechamiento Acuícola "Arnulfo Cea Reyes", específicamente de la especie *Litopenaeus vannamei*, procederán del Laboratorio de Producción de Larvas Marinas denominado "PROLAMAR", el cual se localiza en la zona del Caimanero, en Rosario, Sinaloa; una de las zonas más importantes del país en producción de post-larvas de camarón, debido de que aquí se produce más del 60% del total de la producción nacional.

Considerando que la Unidad de Aprovechamiento Acuícola "Arnulfo Cea Reyes" cuenta con una superficie de 9.95 ha de espejo de agua para el cultivo de camarón blanco y que se realizarían dos ciclos de producción al año con una densidad de siembra de 15 post-larvas/m^2 sumando un total de 1, 492,500 post-larvas, por lo cual se adquirirá un total de 2, 985,000 post-larvas anuales.

A continuación, se presenta una proyección tanto de las biomasas iniciales como de las finales, de acuerdo a las densidades de siembra empleadas en cada ciclo de producción.

Tabla 8 Proyección de las biomasas iniciales y esperadas.

Concepto	CICLO I	CICLO II
Superficie a sembrar (Ha)	9.95	9.95
Total de post-larvas a sembrar	1,492,500	1,492,500
Peso inicial promedio (g)	0.12	0.12
Biomasa inicial (Kg)	179.1	179.1
Incremento semanal (g)	0.792	0.792
Duración del cultivo (semanas)	15	15
Supervivencia (%)	75	75
Total de organismos a cosechar	1,119,375	1,119,375
Peso promedio final (g)	12	12
Biomasa final (Kg)	13,432.5	13,432.5

Características de los tipos de abonos y/o fertilizantes a utilizar, formas y cantidades de suministro, almacenamiento.

Durante el desarrollo del cultivo, lo más conveniente es utilizar fertilizantes inorgánicos. La Unidad de Aprovechamiento Acuícola "Arnulfo Cea Reyes" empleara el fertilizante de la marca **Nutri Lake** reforzado con fósforo, a una proporción de 20 kg/ha, empleando 2 aplicaciones de 199 Kg en cada ciclo de cultivo.

Tipo y cantidad de alimento a utilizar y forma de almacenamiento

La Unidad de Aprovechamiento Acuícola "Arnulfo Cea Reyes" empleara alimento balanceado comercial con 35% de proteína, utilizando charolas de alimentación para su suministro, que consisten en bandejas fabricadas con manguera y fondo de malla plástica, en las que se coloca el alimento. La ración será ajustada de acuerdo al consumo aparente de

alimento en las charolas, que serían revisadas antes de proporcionar una nueva ración por el personal capacitado.

Se prevé obtener un Factor de Conversión Alimenticia de 1.3:1 que es una medida que nos indica que tan eficientemente el camarón está utilizando el alimento suministrado (FCA=kilogramos de alimento suministrado/kilogramos de camarón cosechado); valores menores que 2 se consideran buenos. A partir de lo anterior se calcula que la cantidad de alimento necesaria para cada ciclo de cultivo ascenderá a 17.462 toneladas. Con relación al manejo y almacenamiento del alimento, es necesario que éste sea lo más fresco posible. Por lo que La Unidad de Aprovechamiento Acuícola "Arnulfo Cea Reyes" programaría compras para que el alimento no tenga que ser almacenado en su bodega por más de 15 días, para garantizar su frescura.

II.2.2 DESCRIPCIÓN DE OBRAS PRINCIPALES DEL PROYECTO

Como se ha mencionado en repetidas ocasiones, ya se encuentra construida e instalada infraestructura operativa y obras asociadas en la Unidad de Producción Acuícola "Arnulfo Cea Reyes", las cuales ya han sido inspeccionadas y resueltas por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, por lo cual se busca la Autorización en Materia de Impacto Ambiental la fase de operación y mantenimiento y eventual abandono de las mismas.

Existen dos procedimientos administrativos realizados por la PROFEPA, cada estanque con su respectiva visita de inspección.

1. Granja Acuacultura Luisito "Arnulfo Cea Reyes": La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en su Resolución Administrativa 292/2011 señala lo siguiente: **"Se realiza un recorrido terrestre por el lugar objeto de la visita de inspección el cual se ubica en el predio denominado "comunidad de las vigas", comprendido en terrenos del Ejido Pericos, en el Municipio de Rosamorada, Nayarit, y localizado en la coordenada geográfica de referencia 22°05´41.1´´ de latitud norte y 105°21´39.8´´ de longitud oeste…".**

2. Granja Acuacultura Chaileen "Arnulfo Cea Reyes": en su Resolución Administrativa 50/2012 señala lo siguiente: **"Se realiza un recorrido por el predio denominado "Laguna Bonchi", en terrenos del Ejido Pericos, Municipio de Rosamorada, Nayarit. Con localización en las coordenadas geográficas de referencia: LN= 22°05´09.37´´ y LW 105°21´37.71´´…".**

Sin embargo, es importante que al delimitar las poligonales y de resultar que parte de los terrenos de esa unidad acuícola se encuentren en zona federal, se proceda a tramitar la Concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre en la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y posteriormente, hacer el trámite respectivo de Concesión Acuícola ante esta Dependencia"

II.2.3 DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO

No será necesario construir caminos de acceso a la Unidad de Producción Acuícola "Arnulfo Cea Reyes" debido a que éstos ya existían antes de la edificación de la misma; éstos son caminos de terracería comúnmente llamados sacacosechas y se mantienen debido a que son transitados por los locatarios que se dedican a otras actividades productivas, como lo son la agricultura y la ganadería en la zona.

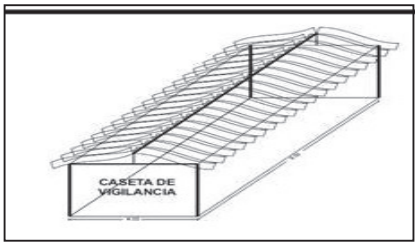

Figura 3 Prototipo de las dos casetas de vigilancia multiusos

Lo que se pretende es edificar con otros materiales de construcción (ladrillos, cemento, cal, arena, vitropiso, etc.) éstas estructuras con la misma ubicación y dimensiones. Lo anterior con la finalidad de generar las condiciones que permitan hacer más funcional el proyecto.

La primera es una estructura de concreto con techo de lámina de asbesto con dimensiones de 4 de largo por 3.00 m de ancho, multiusos.

La segunda también es una estructura de concreto en su totalidad y se utiliza como casa habitación multiusos.

II.2.4 DESCRIPCIÓN DE OBRAS PROVISIONALES AL PROYECTO

Como se menciona en el apartado referente a la inversión requerida, específicamente en la necesaria para implementar las medidas de mitigación aquí propuestas, se especifica el monto monetario necesario para producir plántulas y reforestar un área dentro de la Unidad de Producción Acuícola “Arnulfo Cea Reyes”. Por lo cual, en caso de obtener una resolución positiva se construirán obras provisionales para la producción de dichas plántulas y el almacenamiento de todos los implementos necesarios.

Durante la pre-cosecha y cosecha utilizan sistemas provisionales de iluminación.

II.3 PROGRAMA DE TRABAJO

Tabla 9 Programa de trabajo en la etapa de la preparación del sitio.

ETAPA PREPARACIÓN	Semanas											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Delimitación												
Desmonte y despalme												

Tabla 10 Programa de construcción de infraestructura operativa y obras asociadas adicionales.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	Semanas											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Corte de terreno tipo “A” de 0.00 a 1.50 m de profundidad												
Formación y compactación mecánica de terraplenes												
Construcción de filtros de bioseguridad o compuertas												
Construcción de casetas de vigilancia Multiusos												

Tabla 11 Programa de trabajo durante la operación de la Granja Arnulfo Cea Reyes.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	CICLO I						CICLO II					
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Drenado												
Secado												
Encalado												
Arado y rastreo												
Llenado de la estanquería												
Aclimatación y siembra												
Alimentación												
Recambios de agua												
Registros de parámetros												
Fertilización de mantenimiento												
Muestreos												
Cosecha												

II.3.1 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE ACUERDO A LA ETAPA DEL PROYECTO

Granja Arnulfo Cea Reyes es una obra que opera desde hace más de 20 años, diseñada para el cultivo semi-intensivo de *Litopenaeus vannamei* (camarón blanco) y la adherencia a "Las Buenas Prácticas de Producción Acuícola para la Inocuidad Alimentaria" asegura que permanezca sostenible y responsable hasta la fecha. Por lo que a continuación se describen, de forma enunciativa, las actividades que se realizan.

- Preparación de la estanquería
- Drenado total
- Secado

Se cierran herméticamente las estructuras de entrada y salida de los inmediatamente después de finalizada la cosecha, para impedir el acceso del agua. Después de cada cosecha se someten rutinariamente las unidades de producción y estructuras de abastecimiento de agua a un período prudente de secado por la acción del sol y viento, hasta que el fondo desarrolla cuarteaduras de aproximadamente 5 a 10 cm de profundidad.

Extracción de materiales extraños

Se realiza la limpieza de compuertas de entrada y salida, tuberías, tablas y bastidores. Además de eliminar cualquier material extraño presente en el fondo de los estanques, lo anterior se logra implementando un adecuado manejo de la basura y de desechos, recogidos dentro y alrededor de los estanques.

Evaluación de la condición del fondo de los estanques

Se toman muestras de suelo que son representativas del fondo del lugar a evaluar, para lo cual se establecen sectores (mapeo) de acuerdo con las características (cantidad de materia orgánica, color o textura). La toma de éstas sub-muestras de suelo se realizan siempre en el mismo lugar, de manera que se puede hacer un seguimiento en el tiempo de acuerdo con el resultado de los análisis de laboratorio. Además, se evita contaminar las muestras al utilizar implementos inadecuados, o debido a una mala práctica de manejo durante el muestreo o posterior a este. La cantidad de insumo (cal o fertilizante) que se aplica en el suelo, está sujeta a la interpretación de los resultados de los análisis de laboratorio para cada lugar evaluado.

Roturación del fondo de los estanques

Se realiza el roturado (arado o volteado) del fondo de los estanques cada fin de ciclo, según las condiciones propias de cada estanque. Se utilizan equipos agrícolas “rastra o la semi-roma”, ya que son eficientes para esta operación.

Aplicación de cal agrícola (encalado de los fondos)

El material para encalar es aplicado uniformemente sobre la superficie del fondo del estanque. Para evitar pérdidas de material calcáreo y no someter a los operarios al efecto irritante de la cal, el proceso de encalado se realiza durante momentos en los que no haya vientos fuertes.

Llenado de los estanques

Instalación de filtros en las compuertas de entrada y de salida

Se realiza una correcta instalación de filtros (mallas) en las compuertas de entrada y salida de los estanques, para asegurar una adecuada filtración que minimice el ingreso de partículas y organismos indeseables y que evite la fuga de post-larvas.

Monitoreo del agua

Se establece un plan de muestreo para determinar la productividad primaria y carga microbiana en el agua del estanque, con el propósito de asegurar que las condiciones sean adecuadas para la siembra. Además, se lleva una bitácora donde se registran diariamente los parámetros físico- químicos como temperatura, oxígeno disuelto y salinidad.

Fertilización inicial

Cuando es necesario, se realiza la fertilización del agua de los estanques durante el

llenado, para obtener un buen nivel de madurez de la misma antes de la siembra de las postlarvas (Disco Secchi entre 30 y 50 cm).

Uso de probióticos

Además, si se determina necesario, se implementa el uso de microorganismos benéficos para la preparación de los estaques (probióticos), a cambio de sustancias químicas comerciales.

Siembra del estanque

Fuentes de post-larvas

Se utilizan exclusivamente post-larvas procedentes de laboratorio que estén siendo sometidos a programas de vigilancia sanitaria por parte de las autoridades competentes y se manejan densidades de siembra que no comprometan la capacidad que tenga el estanque para soportar una determinada biomasa, esto para optimizar la productividad y minimizar costos. También se exige que las post-larvas utilizadas estén garantizadas como libres de microorganismos patógenos y presenten un buen estado sanitario para ello se realiza una evaluación exhaustiva de cada lote de post-larvas antes de adquirirlo, asegurando que las post-larvas presenten condiciones saludables y alta calidad.

Traslado de post-larvas

Una vez que se han contado por muestreo las post-larvas, se trasladan por tierra en transportadores de 1,000 litros a una densidad de 800-1,000 post-larvas/l. Con el fin de bajar el metabolismo y los requerimientos de oxígeno, la temperatura de traslado debe oscilar entre 18 - 22 °C. Una vez llenos los transportadores se mantienen en oxigenación constante.

Aclimatación de post-larvas

Tiene la finalidad de igualar las condiciones del agua de transporte con las del estanque en forma gradual. Para esto se utilizan dos tanques de aclimatación de 1 m3 de capacidad en el cual se vacían las larvas directamente. Se les suministra oxígeno para conservarlas en condiciones adecuadas, verificándose también el estado de las post-larvas observando el color, la actividad y se estima la mortandad. Además se registran los parámetros físico-químicos del tanque de aclimatación, así como del estanque.

La aclimatación se inicia añadiendo agua del estanque por medio de una bomba de 3/4" a la tina de aclimatación, regulando el suministro según lo deseado, apegándose a las siguientes indicaciones:

- La salinidad debe reducirse en rangos de 2 - 3 ‰/hr.
- La temperatura debe cambiarse a razón de 1.5 °C/hr.
- El pH debe modificarse a razón de 0.3 unidades/hr.

Vaciado de las post-larvas al estanque

Al finalizar la aclimatación se estima el número de post-larvas vivas por muestreo y extrapolación. Posteriormente y con la debida precaución se vacían las post-larvas del tanque de aclimatación al estanque.

Alimentación

Se utiliza alimento artificial proveniente de establecimientos certificados, que tienen implementado un programa de aseguramiento de control de calidad e inocuidad (BPA, BPM y HACCP), considerando que el contenido nutricional de los alimentos de camarón debe ser el requerido por parte de la especie y estadio del ciclo de vida, esto para evitar el desperdicio del alimento.

Se garantiza la calidad del alimento almacenándolo en un lugar seco y fresco y por períodos cortos. Además en la bodega se lleva un sistema estricto de registro para la entrada y salida de sacos de alimento, el cual es indispensable para el control interno de la empresa y para la rastreabilidad (trazabilidad) de cada lote.

La tasa de alimentación se calcula con base en las curvas de alimentación teóricas y se ajusta según:

a) el monitoreo del consumo diario,

b) las características físico-químicas del agua del estanque y

c) la biomasa.

El uso de bandejas de alimentación permite el monitoreo del consumo del alimento y previene la sobrealimentación. La ración de alimento se suministra sólo cuando las concentraciones de OD en el agua del estanque, son adecuadas para su provisión.

Se mantiene registro de las cantidades de alimentación diaria por estanque y por ración, para poder calcular el factor de conversión alimenticia (FCA). El Factor de Conversión Alimenticia (FCA=kilogramos de alimento suministrado/kilogramos de camarón cosechado) que es una medida que nos indica que tan eficientemente el camarón está utilizando el alimento suministrado; en la Granja obtienen valores de 1.3 para el FCA, el cual es adecuado considerando que valores menores que 2 se son óptimos.

Los camarones pueden encontrar el alimento de manera más fácil si el alimento se distribuye de manera uniforme por todo el estanque, por lo que Granja Arnulfo cea reyes lo distribuye al boleo. Esto también evita la acumulación de alimento sin consumir en ciertas áreas. Además se vigila que los alimentos no contengan más nitrógeno y fósforo que los necesarios para los requerimientos del camarón.

Recambios de agua en los estanques

Se reducen los recambios de agua sin afectar a los camarones, previendo mantener niveles aceptables de los parámetros físico-químicos, así como las concentraciones/tipo de algas y una carga microbiana favorable. Además se miden los parámetros físico–químicos de las fuentes de agua antes de su introducción en los estanques.

Monitoreo de la calidad del agua

Se cuenta con un protocolo de monitoreo de los parámetros, donde está definido cada procedimiento aplicado a la toma de cada parámetro, así como las acciones a tomar en caso de desviaciones de los rangos aceptables.

Las medidas de calidad de agua se hacen con frecuencia en todos los estanques. Las horas en que se toman estas medidas son temprano en la mañana y a media tarde, excepto oxígeno disuelto (OD) en la noche en casos necesarios y, disco Secchi al mediodía para reducir el reflejo del sol.

A continuación se especifican los equipos utilizados en cada una de estas mediciones: Oxígeno disuelto: para determinar la cantidad de oxígeno disuelto en el agua contenida en los estanques de engorda se utiliza un sistema portable marca YSI modelo 85 con celda sumergible. Se realizan dos lecturas una en las primeras horas de la mañana y otra en la tarde.

- Temperatura: es determinada con el mismo sistema portable con el que se determina la cantidad de oxígeno disuelto en el agua de los estanques de engorda y en los mismos horarios.
- pH: Se obtiene con un potenciómetro de campo marca HANNA modelo PH37.
- Transparencia: Se mide con el Disco de Secchi una vez a la semana.

Cabe mencionar que los instrumentos mencionados ya fueron adquiridos por ARNULFO CEA REYES, con un distribuidor autorizado, de manera que los manuales anexos indican las especificaciones necesarias para la correcta operación de cada uno de éstos por el personal capacitado para ello. Por último cabe mencionar que se mantiene un programa de calibración de equipos para así obtener resultados confiables.

Fertilización y manejo de la productividad natural

Se utilizan fertilizantes sólo cuando es necesario incrementar las poblaciones de microalgas, evitando el uso desmedido e innecesario de fertilizantes.

No se hacen aplicaciones de fertilizantes sin antes conocer y estar convencido que existe la necesidad de fertilizar; para lo cual el técnico se apoya en los análisis de laboratorio y en los datos de campo.

Uso de químicos

La granja de camarón enfoca sus planes de salud animal en la prevención de enfermedades mediante una buena alimentación, buen manejo de los estanques y reducción del estrés.

Se tienen protocolos establecidos para la utilización de medicamentos veterinarios, plaguicidas y demás químicos; su uso queda bien documentado en los registros de la empresa y se hace con base en las normas de los fabricantes o de las regulaciones nacionales.

El uso de medicamentos veterinarios o químicos para tratar enfermedades en camarones, se realiza siguiendo las especificaciones del fabricante con respecto a su dosis, período de vencimiento, almacenamiento, disposición, manipulación y tiempo de retiro.

Los antimicrobianos se utilizan para tratamientos curativos cuando se está presentando una enfermedad causada por bacterias susceptibles. No se utilizan antibióticos para planes preventivos, ya que no beneficiaría la salud del camarón y sí conduciría al desarrollo de resistencia a los antimicrobianos por parte de las bacterias.

Se prohíbe el uso de antimicrobianos que no hayan sido aprobados para la acuicultura, ya sea a nivel nacional internacional (ej.: Cloramfenicol). El uso de antibióticos permitidos está sujeto a los Límites Máximos de Residuos (LMR) impuestos por naciones importadoras de camarón. El LMR puede reducirse aplicando las buenas prácticas en el uso de medicamentos veterinarios.

El uso no previsto en el prospecto o etiqueta de medicamentos veterinarios, se aplica solamente según el asesoramiento directo y escrito de un Médico Veterinario u otro profesional

con competencia aprobada. Dicha asesoría deberá ser coherente con los documentos de orientación y de información técnica nacionales y/o internacionales publicados sobre este tema.

Las aguas de los estanques donde se ha realizado un tratamiento con productos químicos o antimicrobianos, no se usan ni se vierten al ambiente, hasta que estos compuestos hayan tenido suficiente tiempo de biodegradación.

Todos los animales tratados con medicamentos veterinarios (estanques), son identificados de manera específica.

Se mantienen registros de todos los detalles del tratamiento y del tiempo de retiro requerido, antes de que los camarones puedan ser cosechados para el consumo humano, a fin de asegurar que los tiempos han sido respetados.

Mantenimiento

En el programa de mantenimiento de las instalaciones es permanente, pero éste se intensifica al término de cada cosecha, ya que durante el vacío sanitario no se tienen que realizar las actividades propias de la operación.

Limpieza y desinfección de las instalaciones de cultivo

Todo el personal de la granja entiende claramente el objetivo de la limpieza y desinfección de las instalaciones de cultivo, debido a que se implementan actividades de capacitación permanente. La desinfección es integral y no parcial, incluyendo todas las superficies susceptibles de la granja (estanques, edificios, equipos y materiales de operación, entre otros), utilizando los productos adecuados.

Disposición de desechos

Cada lugar donde se produce basura, tiene contenedores con las respectivas indicaciones para su uso correcto. Se promueve en la granja una cultura de reducción, reutilización y reciclaje, enfocada principalmente a los hidrocarburos, sacos de alimento y materiales de operación más usados.

Los envases de aceites, lubricantes de los motores y demás químicos, se desechan en lugares designados por la Autoridad Competente para tal fin, de tal manera que no generen contaminación ambiental. Se considera que para reducir los desechos el uso de contenedores de gran volumen (ej.: un contenedor de combustibles de 3000 litros de producto líquido, en lugar de 150 envases plásticos de 20 litros).

La basura orgánica (desperdicios de comida, papel, etc.) es llevada a un relleno sanitario municipal donde se le da un manejo adecuado.

Las aguas servidas y jabonosas, son manejadas separadamente de las aguas de producción y van a un tanque séptico.

Otras

- Las estructuras de bioseguridad dañadas o en malas condiciones se reemplazan.
- Se verifican las condiciones operativas de todos y cada uno de los equipos, herramientas y utensilios que se utilizan en las operaciones de la granja.
- Se verifica el sistema hidráulico el cual es limpiado por taponamientos o elementos extraños.
- Se rehabilitan los bordos.
- Etcétera.

Cosecha

Se dispone de un plan definido en cada paso, quién, cuándo, cómo y dónde deben cumplirse las actividades de la operación, personal, materiales y equipo, además para asegurar la preparación de los estanques y el cumplimiento de los tiempos de retiro de los alimentos medicados. Se colectan y mantienen registros adecuados por cada recipiente de cosecha, con respecto a la cantidad de hielo, cantidad de camarón, tiempo de captura y tiempo de llenado del recipiente.

El equipo de cosecha y transporte así como los contenedores para camarón, deben de estar limpios y desinfectados para evitar la contaminación del producto, además de ser suficientes para llevar a cabo la cosecha adecuadamente (redes, chinchorros, recipientes, cubetas, mangueras, etc.).

Se asegura un buen abastecimiento de hielo elaborado con agua potable. Durante la cosecha y transporte del camarón cultivado, la temperatura es controlada; el camarón se cubre de hielo inmediatamente después de haber sido cosechado; capas alternas de hielo y camarón para evitar bolsas de altas temperaturas o fluctuaciones en la temperatura.

Número de personas que interviene en la operación del proyecto

Para realizar todos los trabajos anteriormente descritos durante la operación de la Granja "Arnulfo Cea Reyes" se generaran empleos, como se específica a continuación:

Tabla 12 Personal que labora en la Granja "Arnulfo Cea Reyes".

	CICLO I			CICLO II		
Concepto	Unidad	Cuota mensual	Total	Unidad	Cuota mensual	Total
Biólogo	1	$10,000.00	$40,000.00	1	$10,000.00	$40,000.00
Alimentadores	2	$9,600.00	$38,400.00	2	$9,600.00	$38,400.00
Vigilantes	2	$9,600.00	$38,400.00	2	$9,600.00	$38,400.00
Cosechadores	6	$3,000.00	$12,000.00	6	$3,000.00	$12,000.00
Contador	1	$3,000.00	$12,000.00	1	$3,000.00	$12,000.00
Total			**$140,800.00**			**$140,800.00**

3.2ETAPA ABANDONO DEL SITIO

Aunque el proyecto no tiene considerado una etapa de abandono del sitio, en caso de presentarse ésta se realizarán las siguientes acciones:

- Se derrumbaran las estructuras de concreto, específicamente las obras asociadas construidas (como bodega, sanitarios, filtros de bioseguridad, ect.) y de forma gradual se trasladarán los escombros al destino final que indiquen las autoridades municipales.

- Se desinstalará todo el equipo ubicado en la granja para su traslado junto con las herramientas al destino que indiquen los socios implicados, evitando al máximo posible incidentes (derrame de combustibles o cualquier material extraño).

- Como medida de restauración se procederá a realizar el movimiento de las tierras que conforman los bordos a fin de nivelar el terreno y generar una planicie, para que dicha superficie esté nuevamente en condiciones similares a las del paisaje inmediato a la

zona y no se creen disturbios en la calidad visual. Cabe resaltar que no habrá alteraciones a la calidad del suelo, por el contrario, la actividad acuícola promueve el enriquecimiento de material orgánico al suelo, además que con el movimiento de tierras se promoverá una mejor aireación y percolación del agua.

- Con respecto a los canales de alimentación y descarga, éstos se conservarán para mantener la hidrodinámica estable en la zona y así no crear nuevas zonas de inundación que alteren la calidad del suelo de parcelas agrícolas vecinas (que principalmente cultivan sorgo), ya que éstas presentan bajos rendimientos en sus producciones por las altas concentraciones de sales.

II.3.3 OTROS INSUMOS

No se pretende el uso de otra sustancia que no haya sido mencionada ya en la descripción de cada una de las actividades de los apartados anteriores.

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

Los antecedentes de ordenamientos ecológicos y jurídicos, son importantes, para orientar y justificar las actividades económicas y políticas ambientales de una región ecológica y de las entidades federativas, son un marco de referencia para justificar, orientar, implementar y operar acciones y obras de uso y manejo de recursos naturales. SEMARNAT (2007), en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) se define el Ordenamiento Ecológico como: “El proceso de planeación dirigido a evaluar y programar el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente”, con cambios ya perceptibles del concepto.

Sobre la base de las características del proyecto, es recomendable identificar y analizar los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubicará el proyecto, a fin de establecer su correspondencia, por lo anterior, es conveniente considerar únicamente:

Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (regionales o locales). Con base en estos instrumentos deben describirse las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del POET en las que se asentará el proyecto; asimismo se deberán relacionar las políticas ecológicas aplicables para cada una de las UGA involucradas, así como los criterios ecológicos de cada una de ellas, con las características del proyecto, determinando su correspondencia a través de la descripción de la forma en que el proyecto dará cumplimiento a cada una de dichas políticas y criterios ecológicos.

En el ámbito del ordenamiento ecológico, hasta el momento de elaboración del presente documento, no se ha decretado ningún Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) del Estado de Nayarit, ni del Municipio de Rosamorada.

Por lo que el proyecto se vinculará con el **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)**, cuyo Acuerdo fue publicado en el Diario Oficial de la Federación del 07 de septiembre de 2012. Este instrumento, establece originalmente la regionalización ecológica que identifica tanto las áreas de atención prioritaria y las de aptitud sectorial como los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; asimismo, posteriormente hace la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas

unidades ambientales biofísicas (**UAB**), y de las cuales a cada una le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas. Por lo que hace a las Áreas de Atención prioritaria, se establecieron 5 niveles de prioridad: Muy alta, Alta, Media, Baja y Muy baja. Dentro de éstos 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 bajo.

Sobre la base de las políticas ambientales (aprovechamiento, restauración, protección y preservación), asignadas para cada una de las 145 UAB, se definieron las 80 regiones ecológicas insertas en el POEGT y cuya vinculación con el proyecto en análisis, se concentra en lo siguiente:

La zona donde se desarrolla el proyecto se ubica en la Región Ecológica 11.32 correspondiente a la UAB 34 denominada “Delta del Río Grande de Santiago”, con Estado Actual del Medio Ambiente 2008, Medianamente estable, con conflicto sectorial medio, prioridad de atención Baja, política ambiental de Aprovechamiento sustentable, Preservación y Restauración, rectores del desarrollo Preservación de Flora y Fauna. la cual presenta las siguientes características: Se localiza en la Costa noreste de Nayarit, cuenta con una superficie de 4,526.62 km^2 cuenta con una población total de 255,781 habitantes, y presenta poblaciones indígenas Huicot o Gran Nayar.

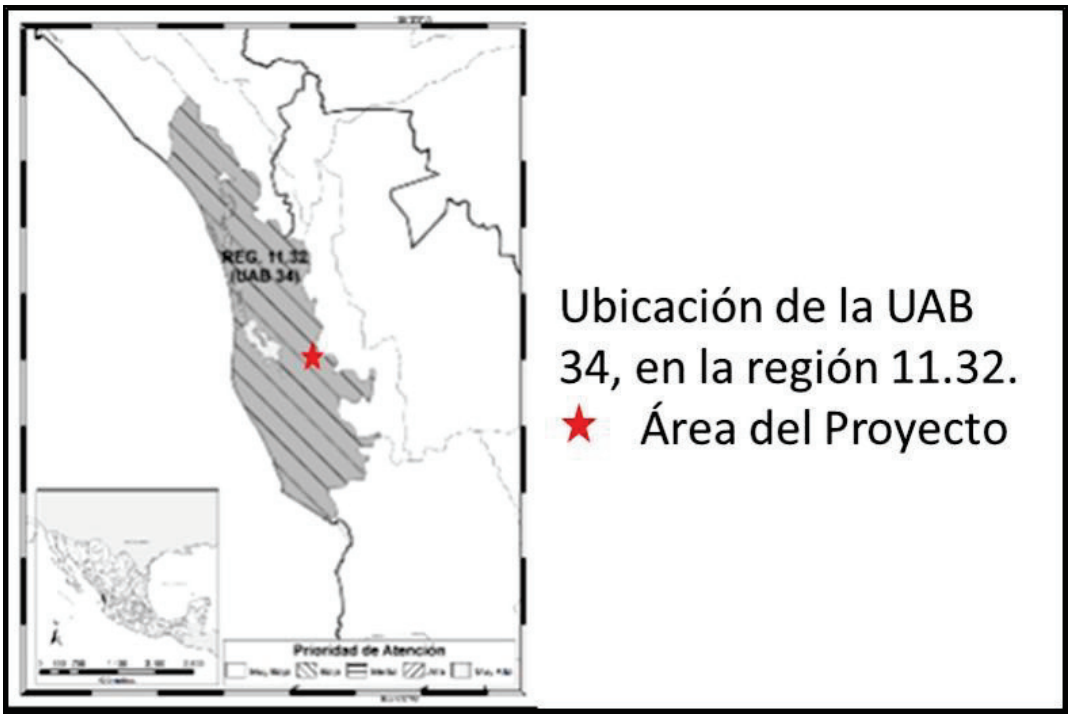

Figura 4 Unidad Ambiental Biofísica

La **UAB 34** presenta el siguiente estado, Medianamente estable. Conflicto Sectorial Medio. No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km^2): Baja. El uso de suelo es Agrícola y Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua

subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0. Baja marginación social. Alto índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la 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. Baja importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

Esta UAB presenta escenario proyectado para el 2033 como inestable.

La UAB 34 presenta política ambiental **"Aprovechamiento sustentable, Preservación y Restauración",** una prioridad de atención **Baja**, rectores de desarrollo **Preservación de Flora y Fauna**, coadyuvantes de desarrollo **Ganadería- Turismo** y Estrategias sectoriales 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 27, 30, 31, 36, 37, 42, 43, 44.

Las estrategias antes mencionadas se describen a continuación y sobre ellas se vincularán las obras y actividades del proyecto en estudio.

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio

B) Aprovechamiento sustentable

4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.

5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.

6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.

7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.

8. Valoración de los servicios ambientales.

Vinculación con el proyecto: El proyecto solo considera las actividades propias de la engorda de camarón, para lo cual será necesario extraer grandes cantidades de agua salobre del Estero Las Yeguas, dichas aguas tras ser utilizadas en proceso de cultivo serán tratadas con un sistema biológico combinado, para garantizar aguas en cumplimiento a NOM-001-SEMARNAT-1996, el objetivo será extraer solo el agua requerida, regresarla al estero en buenas condiciones, garantizado una adecuada producción de camarón. Las obras y actividades propuestas se consideran no comprometerán el estado ambiental que guarda la zona, en la cual predominan los usos acuícolas.

C) Protección de los recursos naturales

13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.

Vinculación con el Proyecto: El proyecto objeto de estudio no requiere de uso de los insumos agrícolas antes mencionados. Durante su realización el proyecto contempla una serie de acciones encaminadas a proteger los ecosistemas presentes en los frentes de trabajo, se tomarán medidas para proteger y preservar las escasas especies de flora y fauna presentes en la granja y su área de influencia. Aunado a esto se tienen considerado aplicar la serie de medidas de prevención y mitigación propuestas en la presente MIA-P, con la única intención de coadyuvar a dicha protección de ecosistemas, revirtiendo los impactos ambientales que las obras y actividades generen.

D) Restauración

14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.

Vinculación con el proyecto: Es importante mencionar que el proyecto no considera el desmonte de recursos forestales, la granja se encuentra construida y en operación, en la sección oeste del predio se cuenta con manchones de vegetación que serán protegidos.

Aunado a lo anterior, las condiciones de ensalitramiento del terreno y de la zona misma, no lo hacen propicio para el desarrollo de actividades agrícolas, por tal situación el uso actual del mismo, es lo que lo hace netamente productivo.

Regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad, establecidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

I. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

De acuerdo con la CONABIO, La granja en estudio se encuentra dentro de la Región Terrestre Prioritaria Marismas Nacionales (Figura 5).

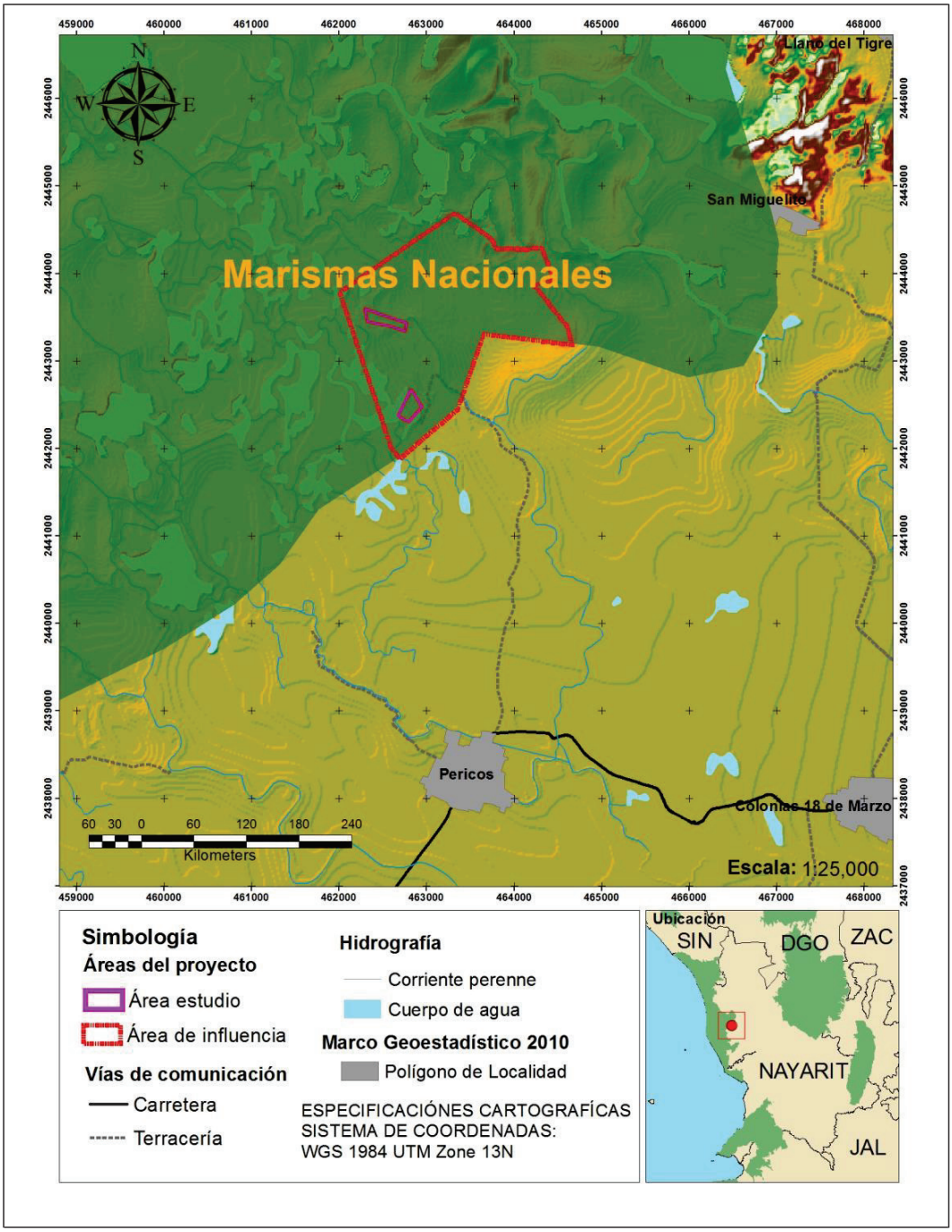

Figura 5 Región Terrestre Prioritaria Marismas Nacionales.

La cual presenta las siguientes características:

G. ASPECTOS ANTROPOGÉNICOS

Problemática ambiental:

Destrucción del manglar, desecación de humedales para potreros y el desarrollo no planificado para el cultivo de camarón en gran escala.

Valor para la conservación:

Función como centro de domesticación o mantenimiento de especies útiles: Información no disponible.	0 (no se conoce)
Pérdida de superficie original: En fechas recientes han desaparecido grandes extensiones de vegetación original principalmente en el sur de Sinaloa.	3 (alto)
Nivel de fragmentación de la región: Principalmente en el área de manglar que ha sido abierta para agricultura de temporal, hacia la costa, y agricultura de riego hacia el interior.	3 (alto)
Cambios en la densidad poblacional: La población no ha sufrido cambios significativos a nivel regional.	1 (estable)
Presión sobre especies clave: Uso del mangle para el cultivo de moluscos. Presión sobre uso del suelo para cambio hacia acuacultura.	1 (bajo)
Concentración de especies en riesgo: Mangles y aves residentes y migratorias.	2 (medio)
Prácticas de manejo inadecuado: Destrucción del manglar y desecación de humedales. Caza de aves que se alimentan de los productos de las granjas camaroneras.	3 (alto)

Vinculación con el Proyecto: El proyecto no pretende incrementar la afectación de la zona, la cual presenta signos deterioro por el desarrollo de las diversas actividades antropogénicas, la granja de engorda objeto de estudio considera diversas acciones encaminadas sobre todo a mejorar la calidad del agua en estanquería, lo que reducirá los recambios de agua y por ende la descarga de aguas residuales, entre otras medidas que le permitan desarrollar la actividad de manera sustentable.

II. Regiones Marinas Prioritarias (RMP).

La Unidad de Producción Acuícola “Arnulfo Cea Reyes”, se encuentra inmersa dentro de la Región Marina Prioritaria (RMP) Marismas Nacionales (Figura 6).

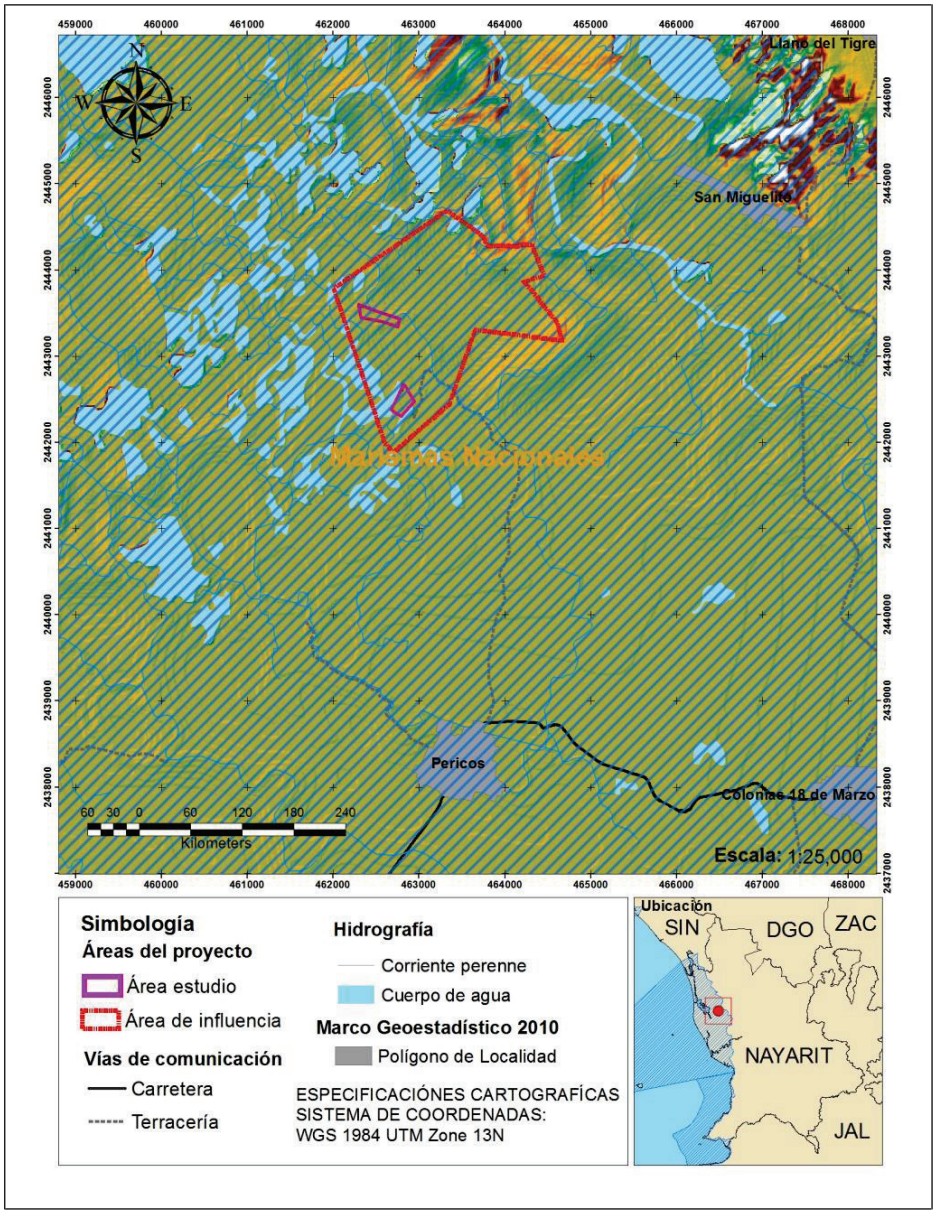

Figura 6 Región Marina Prioritaria (RMP).

MARISMAS NACIONALES

Estado(s): Sinaloa-Nayarit **Extensión**: 15 490 km^2

Polígono: Latitud. 22°41'24" a 21°14'24"
Longitud. 106°47'24" a 105°9'36"

Clima: cálido subhúmedo con lluvias en verano; temperatura media anual 22° C. Ocurren tormentas tropicales, huracanes.

Geología: placa de Norteamérica; rocas sedimentarias; talud con pendiente suave; plataforma amplia.

Descripción: playas, lagunas, litoral, estuario, marismas, esteros, humedales, zona oceánica, archipiélagos, bajos. Eutrofización media. Ambientes laguna, manglar, talud, litoral e islas con alta integridad ecológica.

Oceanografía: masas de agua superficial Tropical y Subtropical. Marea semidiurna. Oleaje alto. Aporte de agua dulce por ríos y esteros. Ocurren marea roja y "El Niño" sólo cuando el fenómeno es muy severo. Presencia de turbulencias. Concentración media de nitritos, nitratos y fosfatos.

Biodiversidad: moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, tortugas, aves residentes y migratorias, mamíferos marinos, manglares, tulares. Zona migratoria de crustáceos (*Portunus xantusii*) y de anidación de aves.

Aspectos económicos: poca pesca, tipo cooperativas y artesanal de crustáceos (Portunidae). Sin turismo.

Problemática:

- Modificación del entorno: perturbación a distancia por alteración de cuencas (menor aporte de agua dulce), caminos (discontinuidad del patrón hidrológico), apertura de bocas (mortalidad del manglar). Desarrollo incontrolado de actividades agropecuarias y pesqueras, así como actividades acuícolas desordenadas.

- Contaminación: descarga de contaminantes (agroquímicos, pesticidas y metales pesados).

- Uso de recursos: presión del sector pesquero sobre tiburones. Cocodrilos en riesgo. Uso de venenos y trampas no selectivas. Introducción de especies exóticas a islas. Falta de alternativas productivas.

- Desarrollos: desarrollo urbano, agrícola, acuícola y minero inadecuadamente planeados.

Conservación: existen áreas de reproducción de cocodrilos que deben protegerse, así como las áreas de manglar en barras arenosas, las islas de palmar y Puerto Palapares.

Grupos e instituciones: UNAM (ICMyL-Mazatlán), UAN, Ducks Unlimited de México.

Vinculación con el Proyecto: No pretende incrementar la afectación de la zona, la cual presenta signos deterioro por el desarrollo de las diversas actividades antropogénicas siendo la actividad agrícola la que en mayor proporción afecta la calidad ambiental en la zona, la unidad de producción Acuícola “Arnulfo Cea Reyes” objeto de este estudio considera diversas acciones encaminadas sobre todo a mejorar la calidad del agua en estanquería, lo que reducirá los recambios de agua y por ende la descarga de aguas residuales, entre otras medidas que le permitan desarrollar la actividad de manera sustentable.

III. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

El proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica Prioritaria Río Baluarte - Marismas Nacionales (Figura 7).

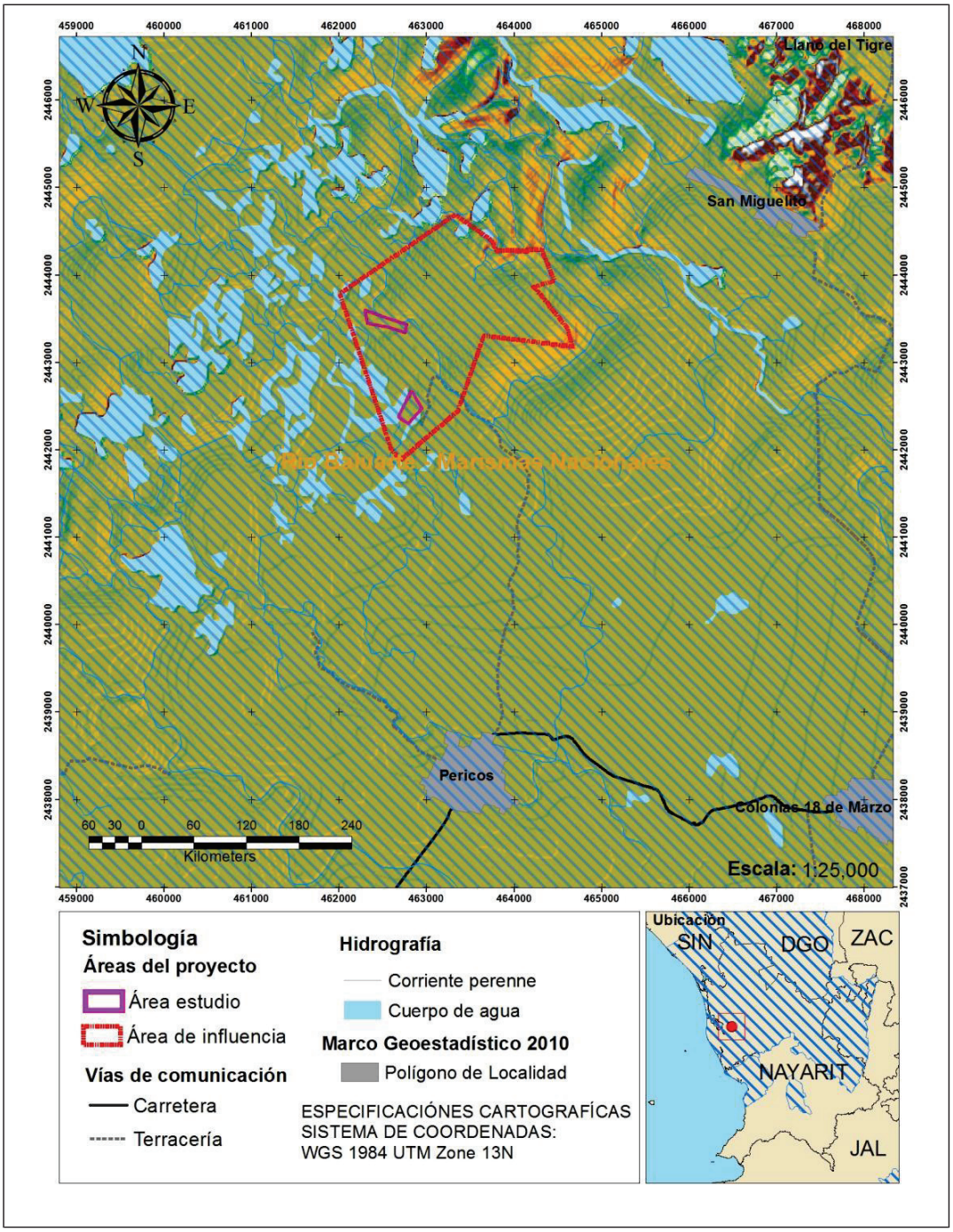

Figura 7 Región Hidrológica Prioritaria Río Baluarte - Marismas Nacionales.

La cual presenta las siguientes características:

Estado(s): Nayarit, Sinaloa, Durango, Jalisco y Zacatecas

Extensión: 38 768.73 km^2

Polígono: Latitud 23°52'48" - 21°24'00" N

Longitud 106°06'00" - 103°44'24" W

Recursos hídricos principales

Lénticos: presa Aguamilpa, lagunas de Agua Brava, Teacapán, el Caimanero, Mezcatitán, lagunas costeras, pantanos y más de 100 pequeños cuerpos

Lóticos: ríos Baluarte, Cañas, Acaponeta, Rosamorada, San Pedro o Alto y Bajo Mezquital, Graceros, Grande de Santiago, Huaynamota, Matatán, Chapalagana, Jesús María, Bolaños, Valparaíso y un gran número de arroyos.

Limnología básica: existen 40 mil ha. De cuerpos acuáticos con un gasto de 505,194 m^3; hay zonas oligohalinas (2%o) a marino (35%o); pH=6.5-8.5; O_2=1-7 ml/l; temp.=22-34 °C; NO_3 de 3-40 ug at/l; O_2 (DQO-DBO) de 2-50 mg/l; PO4=0-1.5 ug at/l; coliformes 2000-200,000 NMP/100 ml.

Geología/Edafología: llanura costera del Pacífico presenta sedimentos aluviales, limosos y arcillosos; suelos tipo Solonchak. Planicie extensa con cordones de playa que aíslan cuerpos de agua. La parte alta corresponde a zonas de topografía accidentada con cañones y mesetas. Abarca las sierras el Nayar, los Huicholes, Muruata, Álamos, Valparaiso, Mesa del Conejo, Mesa el Rayo, Mesa La Gloria, Mesa Los Altos de San Pedro, etc. En general los suelos son de tipo Litosol, Regosol, Feozem y Luvisol.

Características varias: climas semiseco templado, semiseco cálido, templado subhúmedo, cálido húmedo, cálido subhúmedo, semicálido subhúmedo, todos con lluvias en verano y algunas lluvias invernales; vientos tipo monzón del SE al NW. Temperatura media anual 16-18 °C. Precipitación de 1 000-2 000 mm; evaporación de 1 800 mm.

Principales poblados: San Blas, Tepic, Villa Hidalgo, Mezquital, Santiago Ixcuintla, Rosario, Rosamorada, Acaponeta, Tecuala, Ruíz, Quimiquis, Tuxpan, Escuinapa de Hidalgo, Valparaíso, Nayar

Actividad económica principal: minería, turismo, pesca, agricultura de humedad, de temporal y de riego, apicultura, acuicultura (camaronicultura principalmente, moluscos, crustáceos y peces) y ganadería

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad: tipos de vegetación: acuática y semiacuática, ribereña, manzanillar, manglar, halófitas, bosques de pino, de encino, de pino-encino, de encino-pino, de abetos y Ayarín, manchones de bosque mesófilo de montaña, matorral subtropical, matorral crasicaule, pastizal, selva baja perennifolia, caducifolia y subcaducifolia, matorral rosetófilo costero. Alta diversidad de hábitats acuáticos: arroyos, reservorios, ríos permanentes y temporales. Esta región incluye 113 000 ha de manglares y estuarios, que comprenden aproximadamente entre el 15 y 20% del total de los manglares del país. Flora característica: manglares *de Avicennia germinans, Laguncularia racemosa* y *Rhizophora mangle,* de pinos *Pinus cembroides, P. chihuahuana, P. cooperi, P. durangensis, P. engelmannii, P. leiophylla, P. lumholtzii, P. teocote,* de encinos *Quercus crassifolia, Q. eduardii, Q. grisea, Q. hartwegii, Q. laeta, Q. microphylla, Q. rugosa, Q. urbanii, Pseudotsuga menziesii*, de cedros *Cupressus benthamii* var. *lindleyi, Juniperus deppeana,* los pastos *Bouteloua repens*, *B. gracilis, B. hirsuta, B. radicosa,* el huizache *Acacia schaffneri, Bursera fagaroides*, *Mimosa biuncifera, Opuntia* sp., vegetación

acuática como *Eleocharis acicularis, E. montana, E. montevidensis*, *Ficus obtusifolia,* los fresnos *Fraxinus velutina* y *F. uhdei, Hibiscus tiliaceus, Myriophyllum*sp., *Nymphoides fallax,* el álamo *Populus tremuloides, Potamogeton nodosus*, bosques de Ayarín *Pseudotsuga* sp., *Ranunculus trichophyllus*, el sauce *Salix bonplandiana,*el ahuehuete o sabino *Taxodium mucronatum*, *Thrinax radiata*. En la zona litoral existen palmares de la especie amenazada *Orbignya* sp. Vegetación halófita rastrera *Salicornia* sp. y *Batis maritima*. Fauna característica: de moluscos *Anachis vexillum* (litoral rocoso), *Bernardina margarita, Calyptraea spirata* (zona rocosa expuesta), *Calliostoma aequisculptum* (zona litoral rocosa), *Collisella discors* (litoral), *Crassinella skoglundae, Cyathodonta lucasana, Dendrodoris krebsii* (raro al oeste de BC, y común en costas del centro y sur), *Donax (Chion) punctatostriatus, Entodesma lucasanum* (zona litoral), *Fissurella (Cremides) gemmata* (zona rocosa), *Lucina (Callucina) lampra, L. lingualis, Nassarina (Steironepion) tincta, Nassarina (Zanassarina) atella, Polymesoda (Neocyrena) ordinaria, Pseudochama inermis* (zona litoral), *Pterotyphis arcana*(litoral rocoso), *Recluzia palmeri* (zona costera), *Semele (Amphidesma) verrucosa pacifica, Tripsycha (Eualetes) centiquadra* (litoral rocoso); una gran diversidad de peces *Atherinella crystallina, A. pellosesemion, Awaous banana, Catostomus plebeius, Chirostoma mezquital, Cyprinella ornata, Eleotris picta, Gobiomorus maculatus, G. polylepis, Hyporhamphus rosae, Ophisternon aenigmaticum, Poeciliopsis prolifica, Sicydium multipunctatum, Xenotoca eiseni, X. variata;* de aves locales *Ajaia ajaja,* el águila real *Aquila chrysaetos*, *Ardea herodias, Egretta thula, Jacana spinosa,* el guajolote silvestre *Meleagris gallopavo*; de aves migratorias *Anas acuta, A. discors, A. platyrhynchos, Calidris alba, C. alpina, C. mauri, C. minutilla, Falco sparverius, Polyborus plancus*; de mamíferos el coyote *Canis latrans,* el ocelote *Leopardus pardalis,* el tigrillo *L. wiedii,* el venado cola banca *Odocoileus virginianus*, el jaguar *Panthera onca,* el puma *Puma concolor*, el jabalí *Pecari tajacu*. Región importante de endemismos de crustáceos *Pseudothelphusa sonorensis;* de peces *Algansea avia, A. monticola, A. popoche, Cichlasoma beani, Cyprinodon latifasciatus* (posiblemente extirpada), *Notropis aulidion, Poeciliopsis latidens, P. presidionis*; de aves el perico guayabero *Amazona finschi*, el loro de cabeza amarilla *A. oratrix*, *Forpus cyanopygius*. Especies amenazadas: de peces *Agonostomus monticola*, *Cichlasoma beani* (por introducción de exóticos), *Cyprinodon latifasciatus, Dionda episcopa*, *Etheostoma pottsi, Gila* sp., *Gobiesox fluviatilis* (especie indicadora de condiciones de agua transparente) y *Oncorhynchus chrysogaster*; de anfibios y reptiles las tortugas marinas *Chelonia mydas, Dermochelys coriacea, Eretmochelys imbricata* y *Lepidochelys olivacea, Crocodylus acutus, Heloderma horridum, Iguana iguana* y los anfibios *R. chiricahuensis, R. forreri,R. maculata y R. toromorde* indicadoras de integridad; de aves *Accipiter gentilis, Aquila chrysaetos, Ara militaris, Ardea herodias, Buteogallus anthracinus, Campephilus guatemalensis, Cyanocorax dickeyi, Euptilotis neoxenus, Falco peregrinus, Mimus polyglottos, Mycteria americana, Pandion haliaetus* y la cotorra serrana *Rhynchopsitta pachyrhyncha.* En Nayar, los ríos de montaña con alta integridad ecológica presentan comunidades importantes de peces.

Aspectos económicos: recursos mineros (plata, cobre, zinc, estaño y manganeso); empacadora de mariscos y pesquerías de camarón blanco *Penaeus vannamei* principalmente (cerca de 15 mil tons). Otras especies comerciales de peces son la carpa común *Cyprinus carpio,* el pargo rojo *Lutjanus peru,* la lisa cabezona *Mugil cephalus,* la tilapia azul *Oreochromis aureus,* los moluscos *Crassostrea corteziensis* y *Megapitaria* sp., los crustáceos *Macrobrachium americanum, M. occidentale, M. rosenbergii, M. tenellum* y *Cambarellus (Cambarellus) montezumae.* Nayar es una zona pesquera importante de peces como la mojarra *Cichlasoma beani,* la carpa común *Cyprinus carpio,* la tilapia azul *Oreochromis aureus* y los langostinos *Macrobrachium acanthochirus y M. rosenbergii*. Como recurso estratégico se tiene a la energía hidroeléctrica y productos agrícolas (beneficiadoras de tabaco e ingenios azucareros).

Problemática:

- Modificación del entorno: por la infraestructura minera, desforestación con fines agrícolas, construcción de presas y canales, desecación de cuerpos de agua para camaronicultura, desviación de corrientes superficiales y abastecimiento de agua. Deterioro del cauce de los ríos por la presa de Aguamilpa. Construcción de caminos.

- Contaminación: por aguas negras, agroquímicos, pesticidas y metales pesados.

- Uso de recursos: extracción de agua para agricultura y acuicultura. Especies introducidas: la tilapia azul *Oreochromis aureus,* la carpa dorada *Carassius auratus,* la carpa común *Cyprinus carpio,* el bagre de canal *Ictalurus punctatus* y el crustáceo *Macrobrachium rosenbergii.* Violación de vedas. Introducción de ganado caprino. Cacería ilegal e introducción de especies exóticas en los ranchos cinegéticos.

Conservación: se propone: conservación de humedales, no a la apertura de bocas, manejo de agua balanceado, control de agroquímicos, plantas de tratamiento de aguas residuales, control de granjas acuícolas, no a la desviación de lóticos y control del turismo. Existen áreas de reproducción de cocodrilos que deben protegerse, así como áreas de manglar en barras arenosas, las islas de Palmar y Puerto Palapares. Hacen falta estudios de endemismos y de biodiversidad en general. No se tiene información de las reservas de aguas subterráneas existentes. La presa de Aguamilpa ha propiciado el crecimiento de especies exóticas que pueden llegar a las partes no alteradas. La urbanización y contaminación por motores ya está afectando la parte baja. Se desconoce la hidrología básica de los ríos; asimismo, el inventario biótico está incompleto. Comprende parte de la Reserva de la Biosfera La Michilía. La Convención de Ramsar considera a las Marismas Nacionales como el área de manglares más grande del Pacífico Mexicano y de importancia por el número de endemismos en cuanto a su flora y fauna, así como por sus aves migratorias.

Vinculación con el Proyecto: El proyecto no pretende incrementar la afectación de la zona, la cual presenta signos deterioro por el desarrollo de las diversas actividades antropogénicas, la Unidad de Producción Acuícola considera diversas acciones encaminadas a la mitigación del impacto ambiental que la actividad genera, trabajara sobre todo a la descarga de aguas residuales perfectamente bien tratadas.

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

La Unidad de Producción Acuícola “Arnulfo Cea Reyes” se encuentra inmersa dentro del Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) **Marismas Nacionales** (aica250kgw.107) (Figura 8).

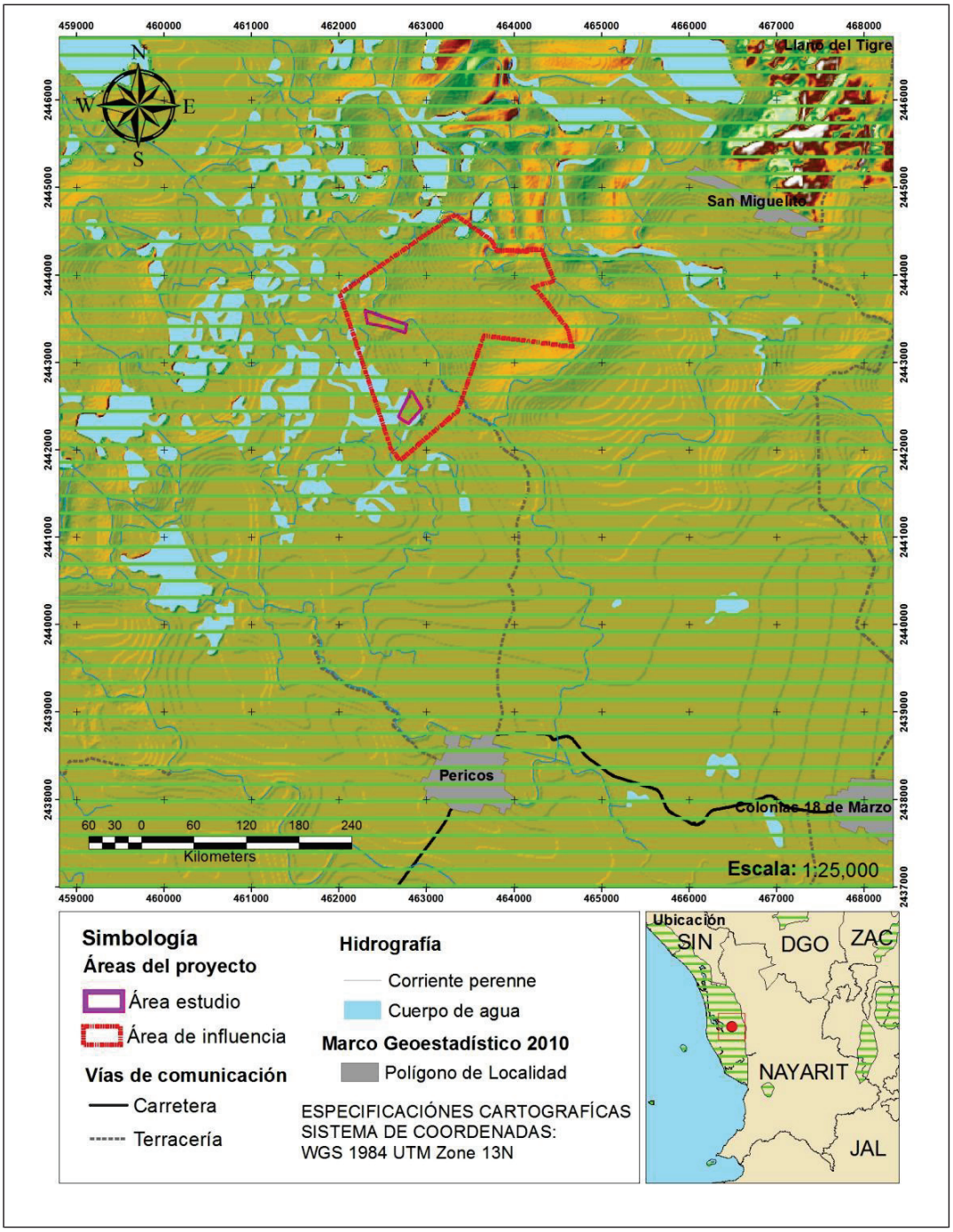

Figura 8 Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) Marismas Nacionales.

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

Para identificar las AICAS en el territorio mexicano, se invitó a especialistas e interesados en la conservación de las aves a un primer taller que se llevó a cabo en Huatulco, Oaxaca del 5 al 9 de junio, de 1996. En este Taller se identificaron 170 áreas, mismas que se

difundieron, invitando a más personas a participar para conformar 193 áreas nominadas durante 1996-1997.

Durante 1998 el programa entró a una segunda fase en la cual se regionalizó, con el apoyo financiero del Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza A.C., (FMCN) formándose 4 coordinaciones regionales (Noreste, Noroeste, Sur y Centro). En cada región se organizaron dos 55 talleres para revisar las AICAS, anexándose y eliminándose aquellas áreas que de acuerdo a la experiencia de los grupos de expertos así lo ameritaron, concluyendo con un gran total de 230 AICAS, las cuales quedaron clasificadas dentro de alguna de las 20 categorías definidas con base en criterios de la importancia de las áreas en la conservación de las aves; dichos criterios resultaron de discusiones trilaterales y se adaptaron a partir de los utilizados por BirdLife International. Igualmente se concluyó una lista de 5 áreas de prioridad mayor por Región, en donde se tienen identificados los grupos locales que son capaces de implementar un plan de conservación en cada AICA.

V. Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas

El proyecto se encuentra dentro del Área Natural Protegida conocida como **Reserva de la Biosfera Marismas Nacionales Nayarit**, localizada en los municipios de Acaponeta, Rosamorada, Santiago Ixcuintla, Tecuala y Tuxpan en el estado de Nayarit (figura 9).

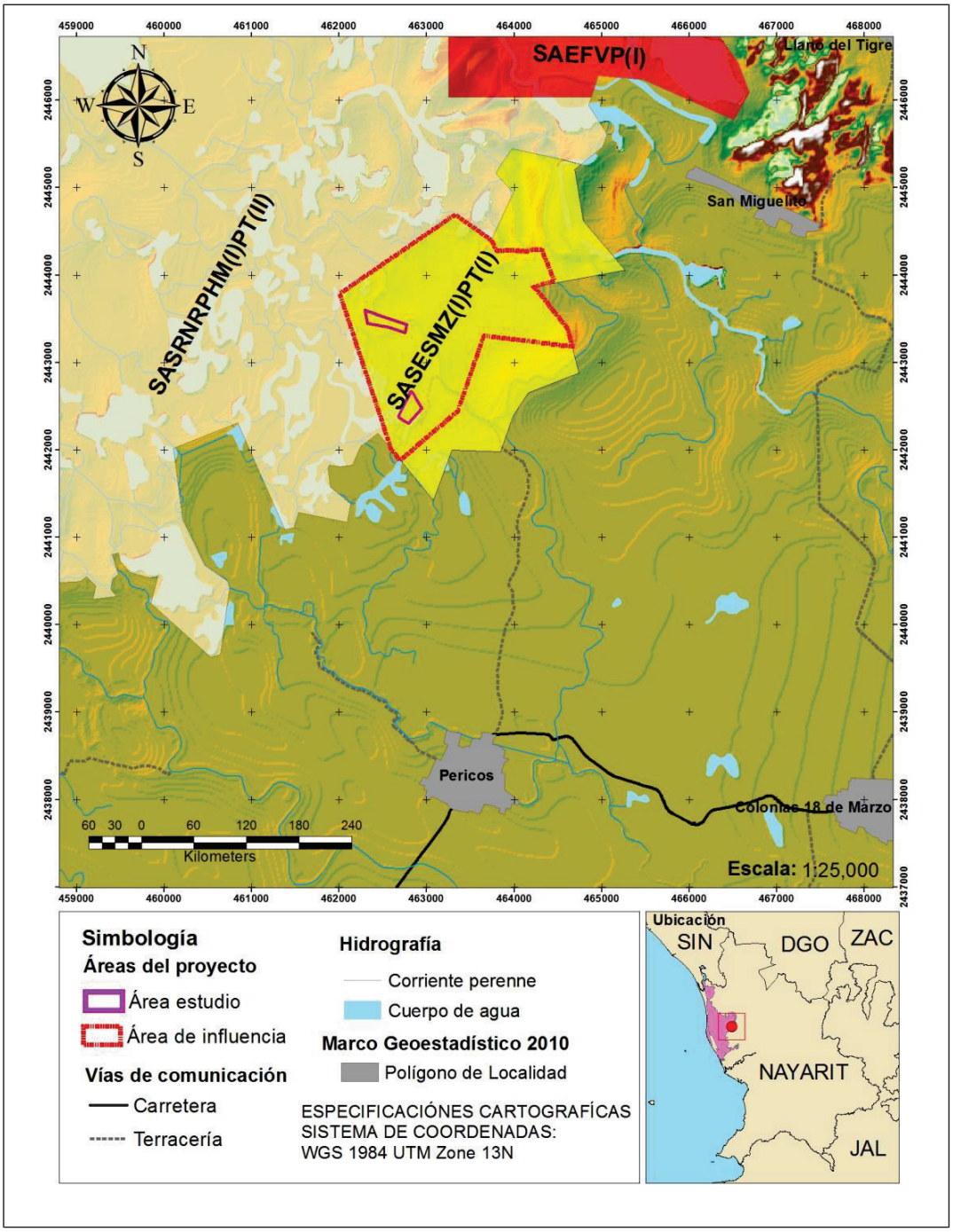

Figura 9 Reserva de la Biosfera Marismas Nacionales Nayarit.

La Reserva de la Biosfera Marismas Nacionales Nayarit, fue establecida mediante Decreto Presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de mayo de 2010, y en cumplimiento del Art. 72 de la LGEEPA, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), presento Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Marismas Nacionales Nayarit, que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración del Área Natural Protegida. La Reserva tiene una superficie total de 133,854-39-07.39 hectáreas, localizada al noroeste del Estado de Nayarit, formando parte de las planicies costeras del Pacífico Mexicano. Está comprendida de una gran red de lagunas

costeras salobres, bosques de mangle, pantanos, deltas y marismas, los cuales representan entre el 15% y 20% del total de ecosistema de manglar existente en el país. Se alimenta de siete ríos que forman cuatro regiones ecológicas: Teacapan, Agua Brava, Marismas Nacionales y el norte de San Blas. En algunas partes de la superficie que la integra los ecosistemas de bosques, pastizales y palmas aún se mantienen sin alteración. Las reservas de la biosfera se constituyen en áreas biogeográficas relevantes a nivel nacional, representativas de uno o más ecosistemas no alterados significativamente por la acción del ser humano o que requieran ser preservados o restaurados, en los cuales habiten especies representativas de la biodiversidad nacional, incluyendo las consideradas endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.

La zona de Marismas Nacionales Nayarit se destaca por contener uno de los sistemas de humedales de mayor relevancia en la costa del Pacífico Mexicano, que albergan una gran biodiversidad debido a su extensión, estructura, productividad y estado de conservación, lo que en conjunto la constituye como un área biogeográfica relevante a nivel nacional que contiene diversos ecosistemas típicos de la costa nayarita. En esta zona la mezcla de aguas marinas y dulces forman cuerpos lagunares costeros considerados de los más productivos del noroeste del país, que funcionan como un corredor biológico de gran importancia para refugio, alimentación y reproducción de aves residentes y migratorias; Las Marismas Nacionales Nayarit, son representativas de una gran diversidad de ecosistemas como vegetación halófila, selva baja caducifolia, matorral espinoso, vegetación de dunas costeras, esteros, lagunas, marismas y manglares, que son los principales sitios de anidación, reproducción y alimentación de diversas especies de fauna silvestre, algunas de ellas catalogadas en algún estatus de riesgo. En dicha zona se encuentran especies de flora y fauna endémicas, amenazadas, sujetas a protección especial o en peligro de extinción, enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, "Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo", entre las que se destacan el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), el mangle negro (*Avicennia germinans*), el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*); En la zona de Marismas Nacionales Nayarit, se han reportado 240 especies de vertebrados, de las cuales 60 se encuentran bajo algún estatus de protección, según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001.

La Unidad de Producción Acuícola Arnulfo Cea Reyes se encuentra situada en la Región Hidrológica Presidio-San Pedro en las cuencas del Río Acaponeta y el Río San Pedro de las cuales es abastecida y drenan sus aguas a la zona de La Reserva de la Biosfera Marismas Nacionales Nayarit, Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Ecosistemas San Miguel-Zomatlan-I (SASESMZ-I). En esta zona de Marismas Nacionales el uso autorizado es de una zona de aprovechamiento por lo cual está permitida la acuacultura en el plan de manejo correspondiente.

La unidad de Producción Acuícola Arnulfo Cea Reyes tiene la intención de garantizar la sustentabilidad de su proyecto acuícola, motivo por el cual desea regularizar su situación administrativa, y dar cumplimiento a la normatividad aplicable a sus procesos, con esto se pretende contar con una granja altamente productiva, que maneja y trata adecuadamente sus residuos, sobre todo sus aguas residuales.

VI. Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o, en su caso, del centro de población.

A continuación, se transcriben la política para el desarrollo económico y la política para el fomento de las actividades productivas, entre estas se considera la actividad acuícola enmarcada dentro del Plan Estatal de Desarrollo en Nayarit 2011-2017. En lo que respecta al crecimiento económico sectorial y regional para la actividad acuícola se transcriben los objetivos, estrategias y líneas de acción respecto al desarrollo de la organización, a los apoyos

institucionales, al desarrollo de cadenas agroalimentarias y las de impulso a la infraestructura productiva.

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO EN NAYARIT

El Plan Estatal de Desarrollo 2011-2017 plantea las siguientes políticas para el desarrollo económico y el fomento de actividades productivas.

Política para el Desarrollo Económico

Detonar el crecimiento económico del Estado, mediante la operación de programas de creación regulada de infraestructura y servicios públicos para el desarrollo acuícola; así como acciones de fomento a la inversión pública y privada que permitan sentar las bases para la generación de empleos permanentes y de calidad que eleven el nivel de vida de las y los nayaritas.

Política para el Fomento de las Actividades Productivas

Impulsar la mejora regulatoria y la simplificación de trámites a través de un marco regulatorio eficiente y transparente, que agilice la apertura de nuevas empresas formales y el desarrollo competitivo de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MiPyMEs) y con el impulso del financiamiento a través de los distintos fondos de fomento federales y estatales y la vinculación entre las distintas cámaras, organismos empresariales, asociaciones civiles, universidades, secretarias y entidades federales, estatales y municipales, e instituciones y fundaciones tecnológicas

En lo que respecta al crecimiento económico sectorial y regional para el campo y la pesca se plantean los siguientes objetivos, estrategias y líneas de acción.

Objetivo Específico

Propiciar el Incremento sostenido de la productividad y competitividad de las actividades acuícolas y pesqueras para aumentar los ingresos monetarios y eleven la calidad de vida.

Estrategias

Implementar un programa Estratégico que permita generar un nuevo modelo para el desarrollo rural que mejore la rentabilidad de las actividades productivas.

Líneas de acción de Desarrollo de la Organización

- Lograr la organización de los productores para evitar la dispersión de esfuerzos.
- Consolidar las figuras asociativas de las productoras y los productores, que ya existen y buscar su integración a otras de mayor alcance y cobertura, para la obtención de financiamiento y apoyos diversos.
- Impulsar y fortalecer las diversas formas de organización para el trabajo como son sociedades y grupos productivos para que mejoren en sus capacidades administrativas, técnicas y financieras.

Líneas de acción de Apoyos institucionales

- Eficientar el uso de los apoyos públicos orientados a las productoras y los productores para mejorar la obtención de sus productos.

- Apoyar la generación de proyectos productivos de pequeña y mediana inversión para grupos vulnerables como son: mujeres, jóvenes, adultos mayores, indígenas, capacidades especiales, entre otras; contribuyendo a la equidad social en las oportunidades de autoempleo.

- Atención Integral del campo, que mejoren no solo la productividad y competitividad, sino la calidad de vida de sus habitantes mediante sistemas de pensión y protección social (salud, ocupación y recreación) para los que viven en el campo y evitar migración de jefas y jefes de familia.

- Eficientar el uso del patrimonio familiar de las productoras y productores para mejorar su calidad de vida.

- Lograr en los primeros dos años de gobierno, la cobertura universal de los servicios de salud para todos los niños y niñas y todas las mujeres que viven en el campo e incorporarlas además a los proyectos productivos.

- Reforma del marco jurídico en materia agropecuaria, pesquera y forestal.

- Impulsar programas de empleo temporal.

Líneas de acción de Desarrollo de Cadenas Agro-Alimentarias

- Organizar los sistemas-producto que actualmente operan en la entidad, para que evolucionen al modelo de cadenas de valor, donde en cada eslabón los productores se convierten en actores principales integrados en redes y clúster agroindustriales.

- Fortalecer la coordinación con otras dependencias y Ayuntamientos para impulsar de manera estratégica las cadenas productivas en la entidad.

- Incrementar el dinamismo de productos del campo, no por cosechas o temporadas.

- Orientar la producción a las necesidades del mercado para mejorar los ingresos de las productoras y productores, mediante apoyos, acompañamiento y asesorías en marketing.

- Diseñar el sistema de planificación acuícola y pesquera, que sirva como instrumento institucional para un nuevo modelo de campo transformación y comercialización de los productos, detonante y multiplicador, con visión a largo plazo.

- Consolidar un sistema de sanidad, inocuidad, normalización y calidad agroalimentarias

- Promover y gestionar junto a los productores y productoras nuevas oportunidades de negocios, aprovechando la vocación natural de sus comunidades.

- Propiciar una nueva cultura agroempresarial y emprendedora de los productoras y productores nayaritas.

- Fomentar e impulsar el desarrollo equitativo de las regiones productivas del Estado, mediante la integración del sector primario con la industria y el turismo, así como con el encadenamiento productivo de las regionales.

Líneas de acción de Impulso a la infraestructura productiva

- Lograr el desarrollo regional de Nayarit mediante proyectos y actividades detonantes y multiplicadores del desarrollo.

La Unidad de Producción Acuícola "Arnulfo Cea Reyes" se ubica a una distancia aproximada de 5.77 kilómetros en dirección Noroeste de la localidad de Pericos, municipio de Rosamorada, Nayarit. Por lo que a continuación se transcriben los objetivos, estrategias y líneas de acción del Plan de Desarrollo Municipal correspondientes al desarrollo de la actividad acuícola.

PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL EN ROSAMORADA, NAYARIT

Pesca y Acuacultura

Dada las características geográficas de nuestro municipio lo hacen contar con un potencial para el desarrollo de la pesca y acuacultura, yaqué por sus lagunas y esteros, encuentra en la pesca su principal actividad económica, en donde la especie más explotada es el camarón, le sigue la lisa y en menor medida el robalo y la tilapia azul.

El volumen de la producción de camarón, a nivel estatal, representa el 16.1%, siendo las principales localidades en la producción pesquera Pimientillo, Francisco Villa, Pescadero, Llano del Tigre, San Miguel y Pericos.

De acuerdo con la información proporcionada por la Delegación de SAGARPA, en cuanto volumen y valor de la producción pesquera, ésta ha disminuido en el último año, este comportamiento se muestra en el siguiente Tabla:

Tabla 13 Valor y volumen de la producción de camarón de estero y escama marina 2009 y 2010.

ESPECIE	VOLUMEN (TONELADAS)		VALOR (MILES DE PESOS)	
	2009	2010	2009	2010
Camarón de estero	3650	2386	96937	56921
Escama marina	685	561	10166	7181

El volumen de la producción de camarón durante el periodo 2009 a 2010 disminuyo en un 34.6% y en cuanto a escama marina disminuyó en 18.1%; en cuanto al valor de la producción su tendencia es similar.

Esta baja en la producción pesquera se debe a que el hábitat en donde se desarrollan las especies está siendo dañado, ello a consecuencia de los efectos ocasionados por la apertura del Canal de Palmar de Cuautla, las alteraciones del flujo y reflujo de la marea; el azolvamiento; la falta de una efectiva vigilancia de las vedas; la contaminación de los cuerpos de agua por la utilización de agroquímicos en la agricultura; agregando a estos problemas otro factor lo representa la utilización inadecuada de las artes de pesca.

Por su parte las Marismas, que es una extensa red de lagunas salobres, manglares y pantanos, representa el más extenso y productivo bosque de manglar del Pacifico mexicano, abarca casi la cuarta parte de este tipo de ecosistemas, en donde también sirve como uno de

los hábitats más importantes para las aves de Norteamérica y que son el refugio para el 80% de dicha población.

También este tipo de ecosistemas enfrentan problemas diversos como lo son la tala inmoderada de mangle, el cual es utilizado para las granjas camaronícolas; el vertido de pesticidas de los campos agrícolas.

La actividad pesquera, como principal fuente económica de nuestro municipio, deberá de ser una prioridad en las políticas públicas, por ello, impulsaremos esquemas de aprovechamiento sustentable, mediante estudios de impacto ambiental a fin de detectar el grado de deterioro de los ecosistemas de marismas, y tomar las medidas necesarias para revertir la tendencia negativa de la problemática de la contaminación; también se impulsaran programas para el desazolve de los esteros y poder reactivar la producción y productividad de las especies pesqueras y acuícolas de nuestro municipio, en beneficio de la población dedicada a esta importante actividad y se generen los empleos para un verdadero desarrollo social y económico de los Rosamoradenses.

Objetivos

- Impulsar de la pesca y la acuacultura para aprovechar el potencial de Rosamorada, mejorando los ingresos y las condiciones de vida de las familias vinculadas a esta actividad.

- Promover un desarrollo sustentable para compatibilizar la actividad económica con la defensa del medio ambiente.

Estrategias

- Impulso y consolidación de los sistemas de captura y producción pesqueros y acuícolas.

- Mejorar la infraestructura para incrementar la producción pesquera y acuícola.

- Promoción y apoyo al establecimiento y modernización de unidades económicas que generan valor agregado a la producción.

- Promover una mayor participación de los sectores público y privado en apoyo a la acuacultura.

Líneas de Acción

- Apoyar con infraestructura y equipamiento a las organizaciones de pescadores, para elevar la productividad y los ingresos del sector pesquero.

- Concertar acciones con los niveles de gobierno federal, estatal y las organizaciones, para mejorar la producción, distribución y comercialización de los productores pesqueros y acuícolas.

- Ampliar y fortalecer los programas de asistencia técnica y capacitación en beneficio de los pescadores.

- Apoyar la construcción, rehabilitación y modernización de centros de acopio para favorecer su comercialización.

- Impulsar proyectos productivos, en especial aquellas especies poco aprovechadas y con proyecciones de alta rentabilidad.

- Promover la creación de fondos de financiamiento con las autoridades de los niveles de gobierno federal y estatal y las instituciones de fomento.

VII. Normas Oficiales Mexicanas en materia de:

No existen normas ambientales específicas para esta clase de actividad, sin embargo, hay algunas Normas Oficiales Mexicanas que regulan ciertas actividades que realizan durante la operación y mantenimiento del proyecto tales como:

NOM-001-SEMARNAT-1996 Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Para el cumplimiento de la presente NOM se efectuarán los mínimos recambios necesarios, se trabajará en garantizar descargas de aguas residuales de buena calidad y a la vez se realizarán muestreos y análisis periódicos de la calidad del agua, cuyos resultados serán reportados trimestralmente a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

NOM-022-SEMARNAT-2003 Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi- intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.

Dentro del polígono que ocupan las obras y actividades objeto de estudio, se carece prácticamente de vegetación de manglar solo se observan plántulas que han logrado prosperar en porciones de taludes, en las colindancias solo al oeste puede decirse que se cuenta con vegetación de manglar, se observa la vegetación dispersa y solo presente en las zonas inundables de los ramales de los esteros adyacentes, la zona considerada bosque de manglar, misma que presenta buena densidad y estado de conservación se ubica a 213 m del perímetro de la granja, la distancia como claramente es visible se ajusta a los 100 m establecidos en este punto, sin embargo por el hecho que los brazos de los esteros lo presenten en sus taludes el proyecto se apegará al punto 4.43 de la misma norma 022, que se adiciona en acuerdo publicado en el DOF 07 de mayo del 2004, el cual a la letra dice:

"4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y **4.16** podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.

Ante esta situación, y tras la propuesta de medidas prevención, mitigación y compensación propuestas en la MIA-P en estudio, puede claramente evidenciarse que la operación y mantenimiento de la granja no demeritará la calidad ambiental del humedal, pues sus descargas de agua se realizarán en pleno cumplimiento de la NOM-001-SEMARNAT-1996 y con ellas se beneficiará la calidad ambiental del cuerpo receptor pues éstas diluirán la carga de contaminantes existente en el mismo.

Además, se tiene la intención y el compromiso de llevar el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligroso, no se realizará afectación a flora y fauna silvestre, y el cultivo se realizará de tal manera que cumpla con las especificaciones de las

buenas prácticas acuícolas, entre otras medidas.

4.21 Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.

La vinculación del proyecto con el presente punto de la NOM-022- SEMARNAT-2003, se establece dejando claro que la Unidad de Producción Acuícola no cuenta dentro de su superficie con vegetación de manglar.

NOM-045-SEMARNAT-1996 Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.

Para el cumplimiento de la presente norma, se llevará a cabo un programa de mantenimiento preventivo a la maquinaria que utiliza diésel, a efecto que en los talleres autorizados se controlen sus niveles de emisiones, a efecto que no rebasen los límites establecidos que a continuación se citan:

Tabla 14 LMP emisiones de fuentes móviles a diésel.

Niveles máximos permisibles de opacidad del humo		
Modelo del vehículo	Coeficiente de absorción de luz	Porciento de opacidad
	(m^{-1})	(%)
1995 y anteriores	1.99	57.61
1996 y posteriores	1.07	37.04

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece las especificaciones para su protección."

No se observaron especies fauna dentro del polígono del proyecto, que se encuentren listadas en la Norma Oficial Mexicana antes mencionada, en lo que respecta a especies de flora, solamente se observaron escasos organismos de mangle rojo (*Rhizophora mangle*) en taludes de los drenes de descarga, estos no pretenden ser removidos o dañados.

Para el caso de aquellas especies o subespecies de flora y fauna registradas para el sistema ambiental y que se encuentran catalogadas dentro de la presente norma, se manifiesta que no se realizará su captura, caza, aprovechamiento o daño alguno a ningún ejemplar y se trabajará en capacitar constantemente al personal en la conservación de especies en estatus.

Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

Se reitera que la maquinaria y equipos de transporte recibirán su mantenimiento y reparaciones en talleres.

No obstante, de lo anterior, el equipo de bombeo requiere de mantenimiento periódico, en donde es necesario el cambio de aceite y filtro, motivo por cual al igual que durante una reparación emergente de unidades de transporte, será necesario tomar medidas de prevención de contaminación de suelo y agua, es por ello que se realizarán los trabajos con charolas anti derrames, procurando captar y envasar adecuadamente los residuos.

Los residuos peligrosos que se lleguen a generar en los casos emergentes, serán manejados de acuerdo a lo citado en los Artículos 83 y 84 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, publicado en el Diario Oficial de la Federación, de fecha 30 de noviembre de 2006, disponiéndolos en contenedores y entregándolos a una empresa contratada para su recolección, transporte y disposición para su rehúso o reciclaje, o disposición final, la cual contará con autorización vigente de la SEMARNAT.

Para el cumplimiento de lo anterior, se realizará lo siguiente:

- Los recipientes con residuos peligrosos serán identificados con etiquetas, considerando sus características de peligrosidad, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios.

- Los depósitos serán tambos sin roturas, provistos con tapa, ubicados bajo techo.

- Los residuos peligrosos serán entregados a la empresa autorizada para su recolección, en un plazo no mayor a seis meses, contados a partir de su generación.

III.1 Información sectorial

La Unidad de Producción Acuícola “Arnulfo Cea Reyes” se encuentra establecida a 5.77 kilómetros aproximadamente de la localidad de Pericos, municipio de Rosamorada. De acuerdo al Plan Estatal de Desarrollo de Nayarit 2005-2011, que contempla el enfoque regional para las etapas sustantivas de planeación esta área queda enmarcada dentro de la Región Norte. La pesca y la acuicultura en la Región Norte son de las grandes aportaciones a la economía del Estado. En este sector, el mayor potencial se ubica en la costa norte de Nayarit, tanto en lo que se refiere a la plataforma continental, representada por sus litorales, así como por los cuerpos de agua, que en el primer caso representa el 56% del total estatal y en cuerpos de agua el 72%.

Este sector emplea a alrededor de 8 mil personas, que representan tres cuartas partes del total del Estado. En cuanto a importancia de actividades, la acuacultura supera actualmente a la pesca en producción bruta, si bien la ocupación es tres veces mayor en la pesca. La acuacultura se realiza fundamentalmente en esta Región, representando el 95% del total de la producción bruta estatal, en los municipios de San Blas, Santiago, Rosamorada y Tecuala.

En México, todas las tierras costeras a veinte metros del nivel de marea alta son parte de la zona marítima federal. Sin embargo, la reforma agraria en México llevó a la creación de los ejidos y de las cooperativas (el sector cooperativo/ejido). Como parte de estos derechos se les dieron a los ejidos y cooperativas los derechos de pesca para áreas determinadas de bahías, lagunas y los esteros colindantes con sus concesiones de tierra. El resultado es que estas áreas son consideradas por los ejidos y cooperativas de “su” propiedad.

Ha habido dos resultados de esta situación del derecho de propiedad para este caso en particular. Uno es que el sector cooperativo/ejido en México ha podido participar en el

desarrollo de la acuicultura porque si tiene “derechos” sobre algunas de las áreas principales para el desarrollo de granjas. Como se verá más adelante, esto debido a sus propios esfuerzos y fuerzas, y en otros casos, a través del desarrollo de asociaciones con productores privados. El segundo resultado es que los productores del sector privado que desean tener acceso a los sitios primordiales a menudo tienen que negociar con ejidos y cooperativas al igual que con ZOFEMAT (el ente gubernamental que se responsabiliza por la zona marítimo federal) para tener los derechos de propiedad.

Desde el 23 de marzo de 2004 Arnulfo Cea Reyes realiza la actividad acuícola en la engorde de camarón blanco. Ya en operación se solicitó la inspección, mediante los **emplazamiento: No. 292/2011, No. 50/2012**, emitido por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), comisionó a un inspector adscrito a esta delegación, en el Estado de Nayarit, para realizar la visita de inspección ordinaria con la finalidad de verificar el cumplimiento de todas y cada una de las obligaciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su respectivo Reglamento en materia de Impacto Ambiental. En cumplimiento a la orden de inspección mencionada, el inspector actuante se apersonó en el sitio donde se desarrolla el Proyecto “Arnulfo Cea Reyes” promovido por el representante legal de la Unidad de Producción Acuícola.

III.2 ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS JURÍDICO-NORMATIVOS

Para realizar el presente análisis se transcribe de manera fiel los párrafos que aplican al proyecto de cada precepto jurídico y se enseguida se detalla las acciones que implementó la Unidad de Producción Acuícola “Arnulfo Cea Reyes” para dar cumplimiento a cada uno de los siguientes:

- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- Ley de Pesca.
- Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables.
- Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental.
- Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Nayarit.
- Ley General de la Vida Silvestre.

LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE

TEXTO VIGENTE

Última reforma publicada DOF 16-05-08

CAPITULO I

Normas Preliminares

ARTÍCULO 1o.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable.

SECCION V

Evaluación del Impacto Ambiental

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

La Unidad de Producción Acuícola Arnulfo Cea Reyes, es una obra, diseñada para el cultivo semi-intensivo del crustáceo, *Litopenaeus vannamei* que opera ya desde hace más de 20 años. Y está considerada dentro de las Obras y Actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales y Actividades Pesqueras, Acuícolas o Agropecuarias que pueden poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, según lo previsto en el Artículo 28 en las Fracción XII de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Razón por la cual la persona física "Arnulfo Cea Reyes" presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular para el Sector Pesquero-Acuícola y requiere la autorización en materia de Impacto Ambiental.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y

LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

TEXTO VIGENTE

Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000

CAPÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

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

CAPÍTULO II

DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIEREN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE LAS EXCEPCIONES

Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

U) ACTIVIDADES ACUÍCOLAS QUE PUEDAN PONER EN PELIGRO LA PRESERVACIÓN DE UNA O MÁS ESPECIES O CAUSAR DAÑOS A LOS ECOSISTEMAS:

I. Construcción y operación de granjas, estanques o parques de producción acuícola, con excepción de la rehabilitación de la infraestructura de apoyo cuando no implique la ampliación de la superficie productiva, el incremento de la demanda de insumos, la generación de residuos peligrosos, el relleno de cuerpos de agua o la remoción de manglar, popal y otra vegetación propia de humedales, así como la vegetación riparia o marginal;

III. Siembra de especies exóticas, híbridos y variedades transgénicas en ecosistemas acuáticos, en unidades de producción instaladas en cuerpos de agua, o en infraestructura acuícola situada en tierra.

El Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, regula las actividades acuícolas de conformidad con lo establecido en el artículo 5.

El presente documento se realizó atendiendo las disposiciones legales referidas en el presente capítulo con apoyo en la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental del Sector Acuícola en la Modalidad Particular, la cual es publicada por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

LEY DE PESCA

TEXTO VIGENTE

Última reforma publicada DOF 08-01-2001

CAPITULO I

Disposiciones Generales

ARTICULO 1o. La presente Ley es de orden público, Reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en lo relativo a los recursos naturales que constituyen la flora y fauna cuyo medio de vida total, parcial o temporal, sea el agua. Tiene por objeto garantizar la conservación, la preservación y el aprovechamiento racional de los recursos pesqueros y establecer las bases para su adecuado fomento y administración.

ARTICULO 3o.

La aplicación de la presente Ley corresponde a la Secretaría de Pesca, sin perjuicio de las facultades atribuidas a otras dependencias de la Administración Pública Federal, las que deberán establecer la coordinación necesaria con esta Secretaría, la cual estará facultada para:

VIII. Regular la introducción de especies de la flora y fauna acuáticas en cuerpos de agua de jurisdicción federal; definir las normas técnicas sanitarias para garantizar el sano desarrollo de las especies acuáticas y comprobar las medidas de prevención y control en materia de sanidad acuícola, en forma directa o por medio de laboratorios debidamente acreditados, en coordinación con las dependencias competentes de la Administración Pública Federal;

Como se consideró en la Normas Oficiales Mexicanas en materia Pesquera y de Sanidad Acuícola, específicamente en NOM-010-PESC-1993, NOM-030-PESC-2000 y NOM-011-PESC-1993 y que se relacionan de manera directa con la Ley de Pesca se mencionó lo siguiente: La Unidad de Producción Acuícola “Arnulfo Cea Reyes” utilizaría exclusivamente

post-larvas procedentes de laboratorios que estén siendo sometidos a programas de vigilancia sanitaria por parte de las autoridades competentes y que dichos laboratorios que certifiquen la resistencia y/o ausencia de enfermedades notificables. Además, de que el personal de la granja realice una evaluación exhaustiva de cada lote de post-larvas antes de adquirirlo asegurando que las post-larvas presenten condiciones de alta calidad.

El Laboratorio de Producción de Larvas Marinas, denominado "PROLAMAR", ubicado en la zona de Caimanero, municipio de Rosario, en el estado de Sinaloa, cumple con los requisitos sanitarios para la importación de las post-larvas a La Unidad de Producción Acuícola "Arnulfo Cesa Reyes" y el cual además garantiza que se adquieren post-larvas resistentes al Taura, NPH, IHHNV y libres de WSSV, IMNV y YHV.

LEY GENERAL DE

PESCA Y ACUACULTURA SUSTENTABLES

TEXTO VIGENTE

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de julio de 2007

TÍTULO PRIMERO

DISPOSICIONES GENERALES

CAPÍTULO I

DEL OBJETO

ARTÍCULO 1o.- La presente Ley es de orden público e interés social, reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y tiene por objeto regular, fomentar y administrar el aprovechamiento de los recursos pesqueros y acuícolas en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción; del 73 fracción XXIX-L para establecer las bases para el ejercicio de las atribuciones que en la materia corresponden a la federación, las entidades federativas y los municipios, bajo el principio de concurrencia y con la participación de los productores pesqueros, así como de las demás disposiciones previstas en la propia Constitución que tienen como fin propiciar el desarrollo integral y sustentable de la pesca y la acuacultura.

En su Capítulo II titulado del Registro Nacional de Pesca y Acuacultura señala en su Artículo 122 que las Unidades de Producción Acuícola deben estar inscritas y actualizadas de manera obligatoria para ofrecer información relativa a las actividades pesqueras y acuícolas. Por lo cual Unidad de Producción Acuícola "Arnulfo Cea Reyes" cuenta con su inscripción en el Registro Nacional de Pesca y Acuacultura (Anexo III.1).

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

TEXTO VIGENTE

Última reforma publicada DOF 06-06-2012

TÍTULO VI CONSERVACIÓN DE LA VIDA

SILVESTRE

CAPÍTULO I

ESPECIES Y POBLACIONES EN RIESGO Y PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN

Artículo 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.

Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar. *Artículo adicionado DOF 01-02-2007*

Como se menciona en el apartado titulado "Etapa de abandono del sitio", aunque el proyecto no tiene considerada esta etapa, en caso de presentarse entre las acciones a llevarse a cabo destaca que con respecto a los canales de carga, distribución y descarga, éstos se conservarán para mantener la hidrodinámica estable en la zona y así no crear nuevas zonas de inundación que alteren la calidad del suelo de parcelas agrícolas vecinas (que principalmente cultivan sorgo), ya que éstas presentan bajos rendimientos en sus producciones por las altas concentraciones de sales. Pero aún más importante que no afecte la integridad de flujo hidrológico del manglar, del ecosistema y de su zona de influencia.

LEY ESTATAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE

DEL ESTADO DE NAYARIT

TÍTULO PRIMERO DISPOSICIONES GENERALES

CAPÍTULO I Normas Preliminares

ARTÍCULO 1.- La presente Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable del Estado de Nayarit, de acuerdo a las siguientes bases:

I.- Garantizar el derecho de toda persona, dentro del territorio del Estado de Nayarit, a vivir en un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar, y establecer las acciones necesarias para exigir y conservar tal derecho;

II.- Asumir por medio de la presente Ley su competencia y atribuciones en la materia y delimitar las que correspondan a sus municipios; considerando los lineamientos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Nayarit y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y la Ley General de Vida Silvestre;

III.- Establecer los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación;

IV.- Preservar, restaurar y mejorar el ambiente;

V.- Regular, bajo criterios de sustentabilidad, el acceso y aprovechamiento de los recursos naturales de competencia estatal;

VI.- Prevenir y controlar la contaminación del aire, el agua y suelo, en el territorio del Estado;

VII.- Establecer mecanismos para la restauración de los recursos naturales de forma que se asegure su aprovechamiento sustentable;

VIII.- Establecer el derecho de toda persona, física o moral, en forma individual o colectiva, para exigir el cumplimiento de las disposiciones de esta Ley y de aquellas que de ella deriven;

IX.- Asegurar la efectiva participación social de conformidad con lo dispuesto en este ordenamiento, para lo cual se regulará el acceso y uso de la información ambiental; y

X.- Establecer los mecanismos e instancias de coordinación, inducción y concertación, entre autoridades estatales y municipales, entre éstas y los sectores social y privado, así como con personas y grupos sociales, en materia ambiental.

SECCIÓN I Emisión de Contaminantes Generados por Fuentes Fijas

ARTÍCULO 131.- Las personas físicas o morales que operen sistemas de producción industrial, comercial, agropecuaria o de servicios, que tengan fuentes emisoras de contaminantes, deberán:

I.- Instalar equipos o sistemas de control de emisiones para cumplir con los niveles permisibles de contaminantes;

II.- Sujetarse a la verificación periódica del Instituto o realizar su autorregulación y auditoría ambiental en forma voluntaria conforme lo establecido en la Ley y en el Reglamento respectivo; y

III.- Informar al Instituto los resultados de la medición mediante el registro de los mismos y serán publicados en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado.

La Unidad de Producción Acuícola “Arnulfo Cea Reyes” será inscrito como Generador de Residuos Peligrosos ante la Delegación Federal en el Estado de Nayarit, Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental, específicamente en el Departamento de Manejo Integral de Contaminantes de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales obteniendo el Número de Registro Ambiental.

III.3 USO ACTUAL DE SUELO EN EL SITIO DEL PROYECTO

Como se observa en la Figura 10 de acuerdo a la Carta de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI el uso de suelo en el área del proyecto queda clasificada como Selva Baja Espinosa y vegetación secundaria arbustiva de manglar. Corroborando lo anterior con las visitas de campo realizadas por un equipo multidisciplinario encargado de realizar esta manifestación.

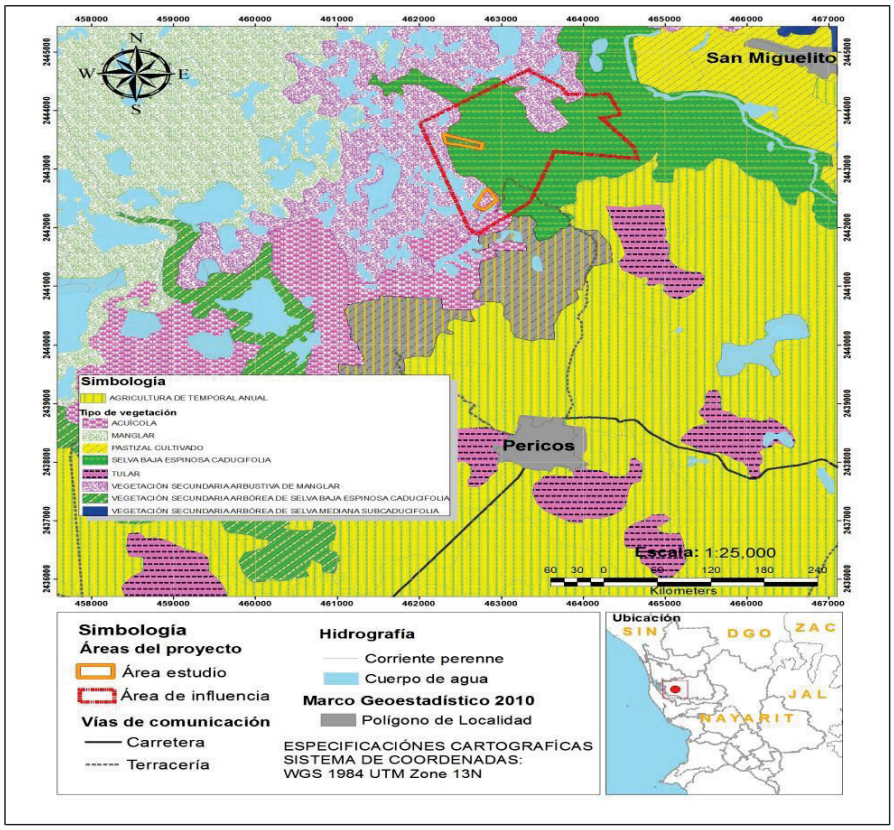

Figura 10 Uso de suelo donde se ubica el área del proyecto.

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

En la actualidad la evaluación en materia de Impacto Ambiental está basada generalmente en el análisis de la evaluación del Impacto Ambiental de proyectos a nivel de predios, la cual está dirigida y sustentada a partir de los lineamientos de las estrategias de desarrollo sustentable sectorial y regional, así como las políticas de conservación y desarrollo sustentable, a través de planes y programas de ordenamiento ecológicos y planes de desarrollo regionales y locales, que permitan que el proyecto una vez cumplidas dichas directrices, embone dentro de los proyectos que buscan la sustentabilidad ambiental.

El área de influencia del proyecto se define como el espacio donde los impactos se presentan en forma evidente, entendiéndose como impacto ambiental, a la alteración favorable o desfavorable, en el medio o en un componente del medio consecuencia de una actividad o acción[1].

El área de influencia es un espacio definido con base en las interacciones entre los medios abióticos, bióticos y socioeconómicos de la región donde se pretende establecer el proyecto, generalmente formado por un conjunto de ecosistemas, y dentro del cual se aplicará un análisis de los problemas, restricciones y potencialidades ambientales de aprovechamiento. Por lo que el área de influencia se encuentra inmersa dentro de la **Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 34, región 11.32,** denominada **Delta del Rio Grande de Santiago.** Que se describe con un nivel de atención prioritaria baja y comprende 22 estrategias divididas en tres grupos:

- Sustentabilidad ambiental del territorio.

- Mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.

- Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

Por otra parte, también colinda y se encuentra inmersa una porción de la unidad de gestión ambiental costera con clave número 14 que se describe en el capítulo III. En síntesis, la unidad ambiental aporta buena cantidad de servicios ambientales al contexto regional del área por lo que dada la presión principalmente pesquera y terrestre a la que actualmente es sometida su vulnerabilidad es medio de tal manera que el área del proyecto implementa medidas de mitigación para preservar a largo plazo la sustentabilidad ambiental del área. Tal y como se presenta en el capítulo VI de esta MIA-p.

En un enfoque holístico no solo se caracteriza por su uniformidad, también se constituye por una infinidad de sistemas naturales de muy diversa magnitud y complejidad bajo la forma de arreglos complejos, compuestos por unidades dispuestas por una estructura de jerarquía, que se articulan funcionalmente unas con otras en una arquitectura ecológica que conforman este tipo de ecosistemas.

- Área de influencia del proyecto (AiP): La definición del concepto área de influencia del proyecto es asumida en esta MIA como el espacio geográfico que llega a ser cubierto por la magnitud y el alcance de los efectos directos de los impactos sobre los factores ambientales que integran al Sistema Ambiental.

- Área del proyecto (AeP): Este concepto es asumido como el espacio físico que será ocupado directamente por el proyecto; sus límites, corresponden a los límites físicos del mismo.

Los ecosistemas, carecen de límites definidos y que, por lo tanto, conforman sistemas continuos sin fronteras, en donde “el ecosistema no tiene escala ni soporte espacial definido”, y tampoco dispone de una especificidad en el tiempo, con referencia a la escala de las actividades y transformaciones humanas del medio natural, para el caso de la evaluación de impacto ambiental es necesario contar con un sistema de referencia, el cual al tener límites territoriales, permite delimitar el ámbito de análisis de la estructura y el funcionamiento de uno o más ecosistemas.

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El área seleccionada para el establecimiento del Desarrollo Acuícola, se localiza en la Unidad Ambiental Biofísica UAB-34 Delta del Rio Grande de Santiago dispuesto en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) así como en la zona de amortiguamiento establecida por la Comisión Natural de Áreas Naturales y Protegidas (CONANP) denominada Reserva de la Biosfera Marismas Nacionales Nayarit.

La Unidad Ambiental Biofísica UAB-34 en la Reserva de la Biosfera Marismas Nacionales Nayarit, se aplica una política particular de protección con uso pasivo, la cual plantea para el desarrollo de obras y actividades dentro de áreas naturales protegidas deberá ser acorde con la legislación ambiental vigente y con lo establecido en su declaratoria y en el Programa de Conservación y Manejo.

La CONANP en su Programa de Conservación y Manejo de la Reserva de la Biosfera Marismas Nacionales Nayarit, subzonifica en la zona de amortiguamiento las superficies en donde podrán realizarse actividades productivas emprendidas por las comunidades que ahí habiten para lo cual contempla la subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales para las actividades acuícolas.

Los sitios para las actividades acuícolas son áreas que, por sus características de proximidad a la costa, superficie plana e inundable son aptas para ser destinadas al desarrollo de actividades acuícolas de especies nativas (camaronicultura, piscicultura, ostricultura, plantas halófitas, etc.).

En la Figura 11 se muestra el área seleccionada para el proyecto acuícola.

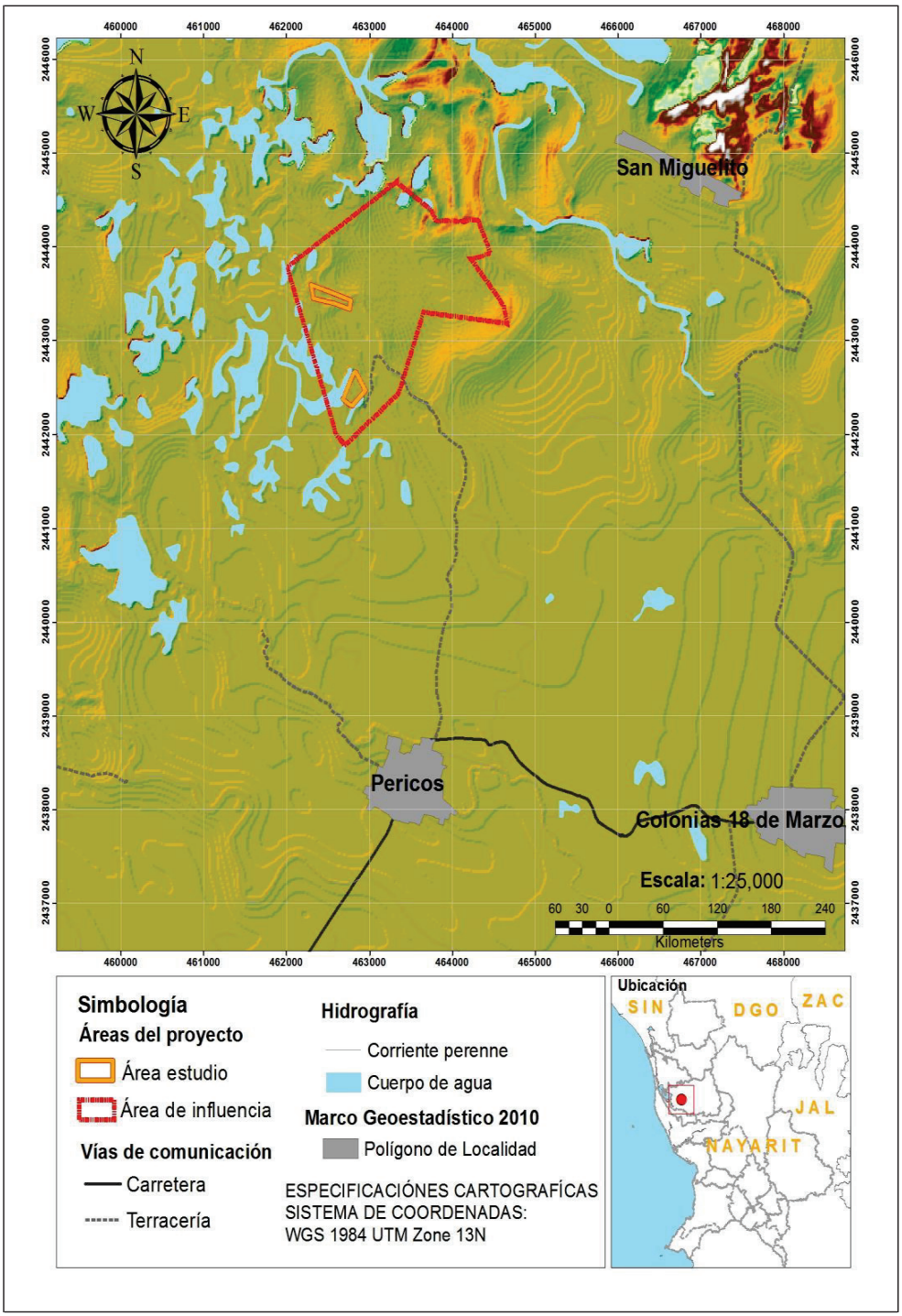

Figura 11 Ubicación del proyecto.

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

Entendiéndose por Sistema Ambiental “el espacio geográfico caracterizado por su extensión, uniformidad y funcionamiento, cuyos límites deben ser establecidos por la continuidad del o de los ecosistemas de que forman parte”.

En lo que se refiere al medio terrestre, el área de influencia lo conforman las subcuencas hidrológicas que se descargan en la Laguán de Agua Brava y las subcuencas mareales que alimentan al sistema de lagunas costeras y esteros.

Con respecto a la costa se tomó en cuenta la dinámica de los sistemas costeros.

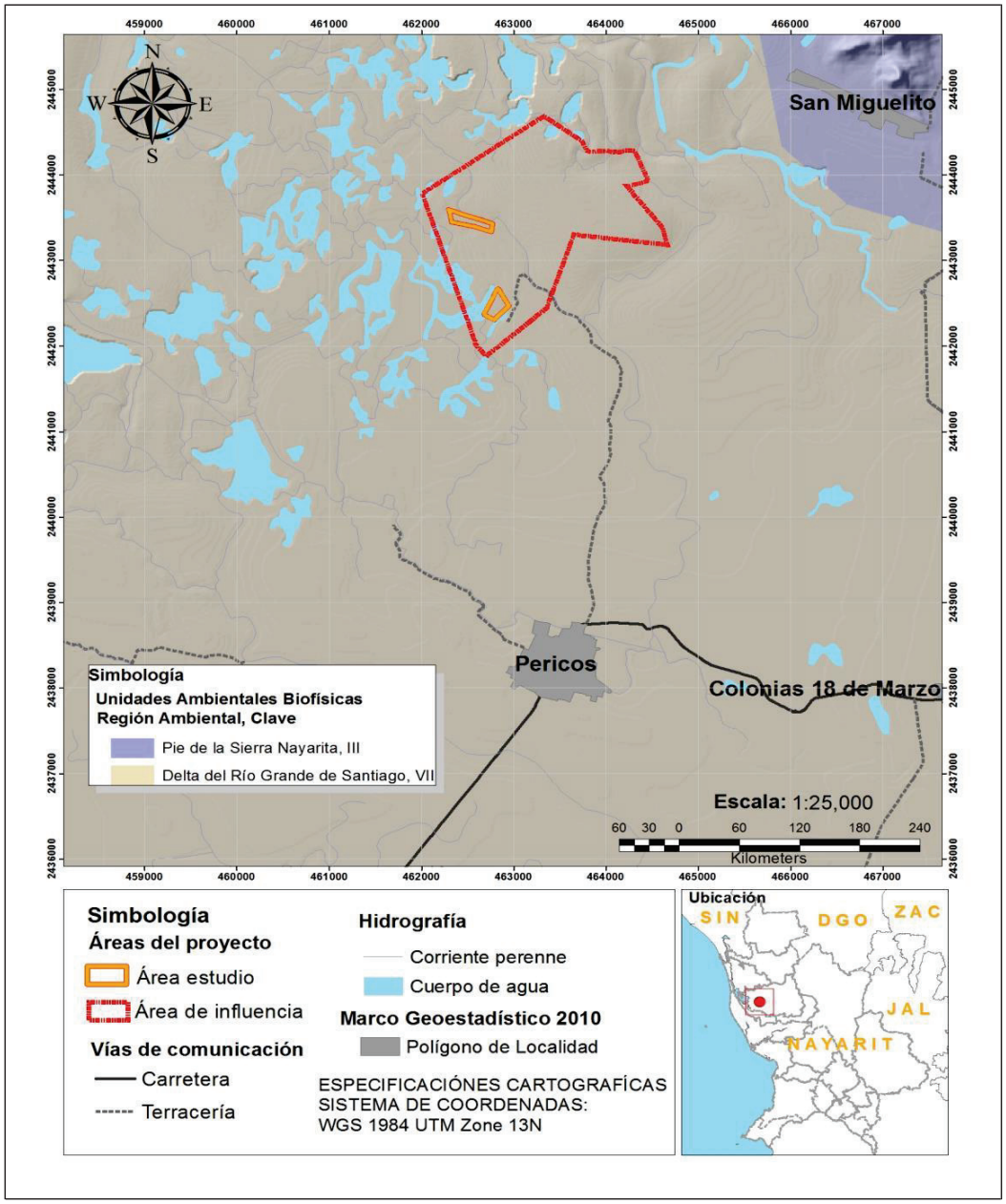

Figura 12 Ubicación de la granja con respecto al programa de Ordenamiento Ecológico Ambiental.

Dado que la zona es muy amplia, para delimitar el estudio se tomó en consideración los criterios que a continuación se mencionan, considerando de base las dimensiones de los estanques que contemplan la Unidad de Producción Acuícola “Arnulfo Cea Reyes”, las actividades a desarrollar y el medio socioeconómico relacionado, mismos que quedan incluidos dentro de la Unidad de Gestión UAB 34.

La metodología que se siguió consistió en sobreponer mapas temáticos del INEGI de los factores considerados, para identificar y relacionar los alcances del proyecto. Asimismo, se consideró a las Regiones Prioritarias de la CONABIO[2]

La caracterización ambiental a lo largo del área delimitada, incluido el predio y área de influencia se basó principalmente en los rasgos de vegetación, y demás características físicas y biológicas del entorno.

La Unidad de Producción Acuícola “Arnulfo Cea Reyes”, está compuesta por dos estanques comúnmente llamados Chaileen y Luisito los cuales se encuentra ubicado en el kilómetro 5.77 Kilómetros de la localidad de Pericos, Municipio de Rosamorada, Nayarit.

El proyecto tendrá una influencia directa en sus impactos ambientales positiva y negativa, de manera indirecta tendrá influencia sobre la vida económica de la comunidad Pericos.

De tal manera y de acuerdo con las características regionales ecológicas de los hábitats presentes en el sistema lagunar y sus parámetros ambientales, descritos en los incisos correspondientes al Capítulo IV (ASPECTOS GENERALES DEL MEDIO AMBIENTE Y SOCIOECONOMICO), se describen las Unidades Ambientales del Sistema de Topoformas Llanura con Lagunas Costeras, correspondiente a la zona del proyecto y de manera particular a los terrenos adyacentes al poblado de Pericos.

IV.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS

La presente caracterización se basa en información bibliográfica, debido a que no se cuenta con los elementos necesarios para realizarla de manera fidedigna (Resultados de muestreos tanto de los aspectos abióticos y como de los bióticos, fotografías (Anexo IV.1), etc.).

a) Clima

De los factores físicos que forman el medio ambiente (clima, vegetación natural, relieve, suelo, etc.), el clima es el más importante, ya que actúa sobre los demás modificándolos, de tal manera que grandes áreas con clima semejante pueden tener enorme parecido en cuanto a vegetación y suelo.

Algunos autores definen al clima como el “sumario estadístico, o promedio de los elementos meteorológicos individuales, a través de un número dado de años”. Y los elementos meteorológicos o atmosféricos son: radiación, humedad, presión, viento, y temperatura, que definen el tiempo en un momento determinado (INEGI, 2005). El clima es un estado medio de las variables condiciones dinámicas del aire que controlan el tiempo. Es decir, el estado más frecuente de la atmósfera en un lugar determinado y comprende todos los extremos y todas las variaciones[3].

En base a lo anterior los climas cálidos predominan en el estado de Nayarit y cubren la totalidad de la planicie costera. Se caracterizan por su temperatura media anual mayor de 22ºC y su temperatura media mensual más baja superior a 18ºC. De acuerdo con la carta climática del INEGI escala 1:20,000 en el área donde se realizaron las obras y/o actividades se presenta

el tipo de clima: **cálido subhúmedo con lluvias en verano de humedad media Aw1 (w)** (Figura 13).

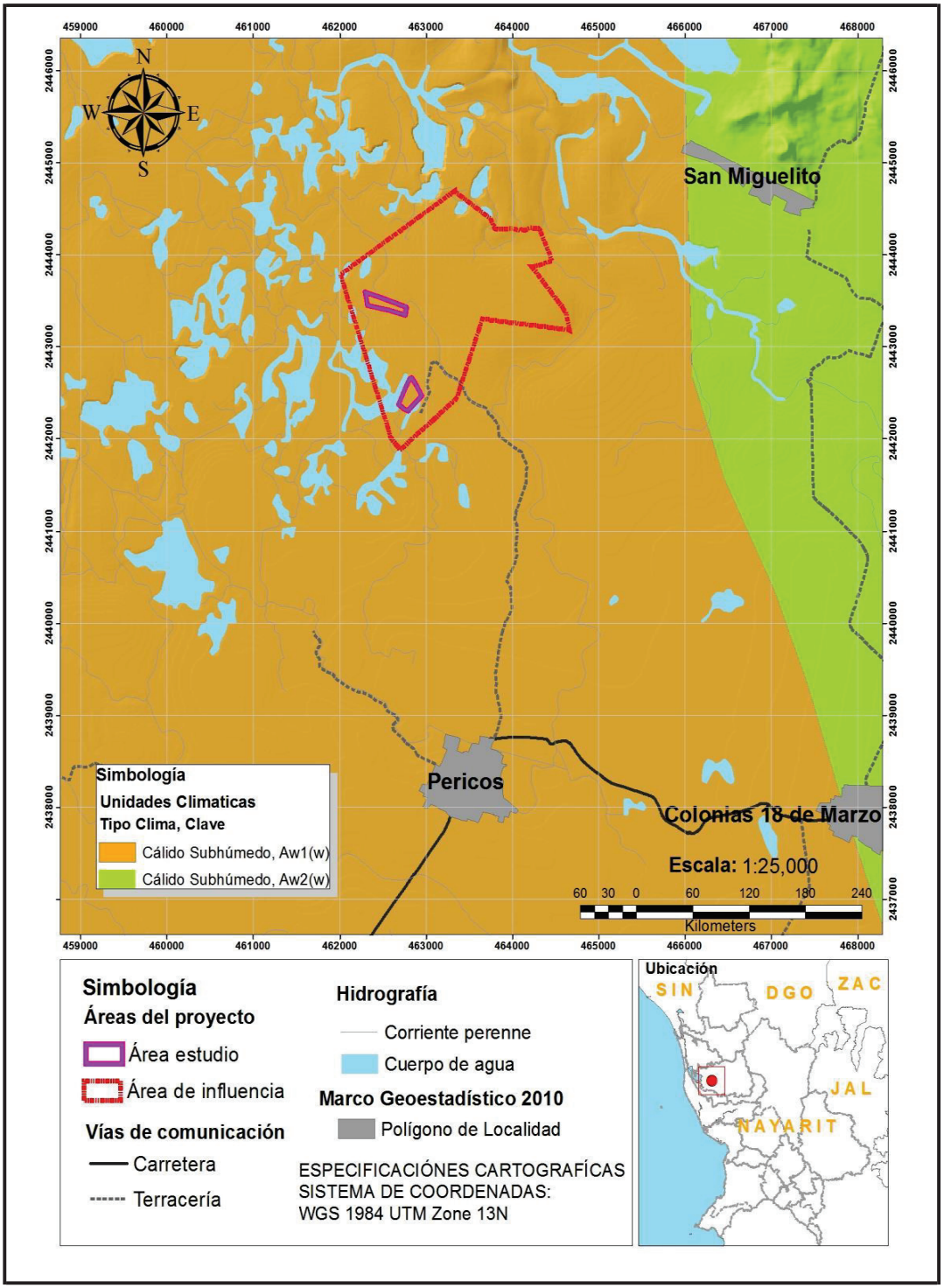

Figura 13 Clima presente en el área donde se realizaron las obras y/o actividades.

En el estado de Nayarit se encuentran distribuidas varias estaciones destinadas a medir y registrar regularmente diversas variables climatológicas. Con el fin de que los datos puedan ser considerados para el área donde se realizaron las obras y/o actividades, se toma como

referencia la estación meteorológica (00018036) Tecuala situada en la cabecera municipal del mismo nombre, por encontrarse en el mismo tipo de clima que el área de estudio.

Estación climatológica 00018036 Tecuala

- Temperatura

En la estación climatológica de Tecuala también durante el periodo 1981-2010 presento una temperatura promedio anual de 25.9°C, una temperatura máxima anual de 33.9°C y la mínima anual de 17.9°C (Tabla 15).

Tabla 15 Temperatura en la Estación Climatológica de Tecuala durante el periodo 1981-2010.

Estación	Latitud	Longitud	Altura MSNM	T°C máxima anual	T°C media anual	T°C mínima anual	Precipitación anual (mm)
Tecuala	22°24'20" N	105°27'30" W	10	33.9	25.9	17.9	964.5

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional, 2013

Las temperaturas normales durante el periodo 1981-2010 en la estación climatológica de Tecuala se encontró que la temperatura máxima normal se registró en el mes de junio con 36.5°C y la temperatura mínima normal se obtuvo en el mes de febrero con 13.0°C (Tabla 16).

Tabla 16 Temperaturas normales mensuales registradas en la estación climatológica de Rosamorada durante el periodo 1981-2010.

MES	T°C Máxima	T°C Media	T°C Mínima
ENE	31.3	22.9	14.5
FEB	32.1	22.6	13
MAR	32.6	23.3	14
ABR	34.6	25.1	15.5
MAY	36.1	26.9	17.8
JUN	36.5	28.6	20.7
JUL	35.1	28.8	22.5
AGO	34.9	28.6	22.4
SEP	34.9	28.2	21.6
OCT	34.6	27.5	20.4
NOV	33.1	25.2	17.2
DIC	30.6	22.7	14.8

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional, 2013.

En cuanto a las temperaturas máximas y mínimas mensuales, se encontró que la temperatura máxima se registró en el mes de junio de 1984 con 38.4°C y la mínima se obtuvo en el mes de febrero de 1984 con 5.3°C (Fig. 14 y 15)

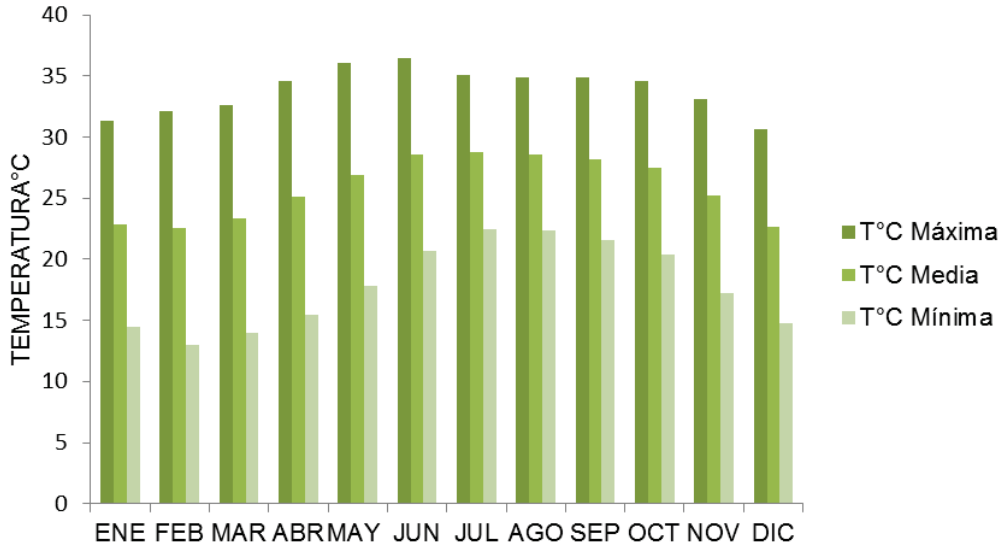

Figura 14 Temperatura máxima, media y mínima normales durante el periodo 1981-2010 en la estación climatológica de Tecuala (Fuente: SMN, 2013).

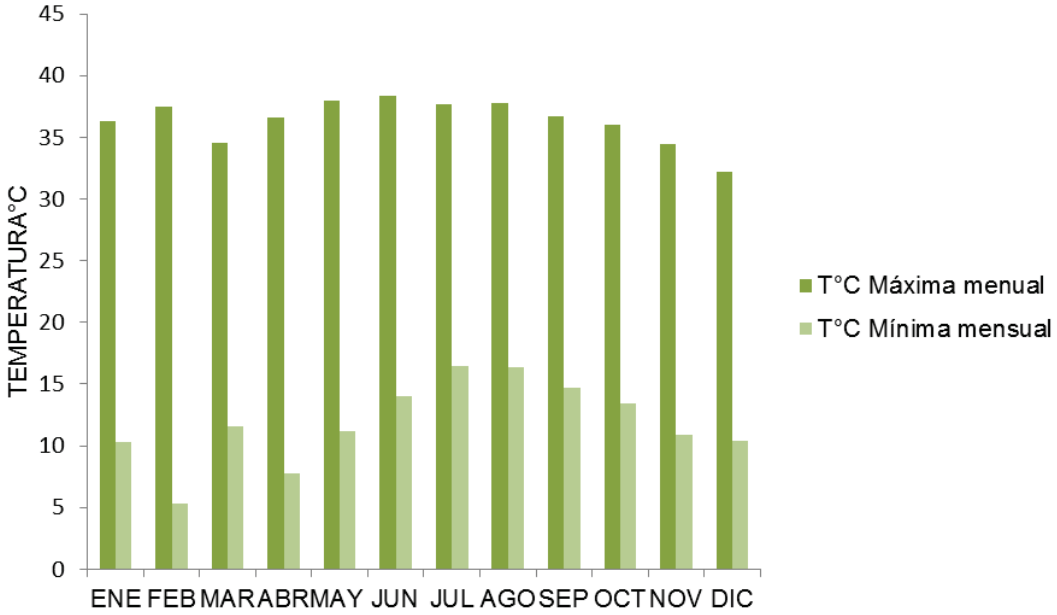

Figura 15 Temperaturas máximas y mínimas mensuales durante el periodo 1981-2010 en la estación climatológica de Tecuala (Fuente: SMN, 2013).

- Precipitación

En la estación climatológica de Tecuala durante el mismo periodo 1981-2010, se registró una precipitación anual de 964.5 mm. La precipitación máxima normal se obtuvo en el mes de julio con 266.1 mm y una mínima normal de 27.5 mm en el mes de marzo. En cuanto a la precipitación máxima mensual registrada en este periodo fue en el mes de septiembre del año 2002 con 538.8 mm.

- Evaporación

La evaporación es directamente proporcional a la temperatura; los valores más altos se registran en primavera y verano: en la estación de Tecuala en el periodo 1981-2010 se presentó una evaporación anual de 1,506.6 mm. La evaporación mensual normal más alta se registró en el mes de mayo con 191.9 mm y la más baja en el mes de diciembre con 55.5 mm.

Fenómenos climatológicos.

Las amenazas naturales presentes en el área donde se realizaron las obras y/o actividades se pueden integrar en dos categorías: aquellas asociadas a las características del relieve (geológico-geomorfológicos) y las que son consecuencia de fenómenos climáticos (hidrometeorológicos).

- Riesgos por inundación:

Las zonas de inundación potencial se localizan en la planicie aluvial de los ríos Santiago, San Pedro, Mezquital y Acaponeta, afectando principalmente a localidades como Tuxpan, Mexcaltitán, Tecuala y todas las que se encuentran cercanas a las márgenes de los ya mencionados ríos. Esta amenaza no se presenta en el área de estudio, por ser un terreno elevado en relación a la dirección Oriente, que son partes bajas formadas por esteros, cañadas y marismas, que se conectan con lagunas que desembocan finalmente por medio de esteros a la Laguna de Agua Brava y el Océano Pacífico.

- Huracanes:

El área de estudio se ubica en una región de alta ocurrencia de ciclones tropicales, que inicia su actividad ciclónica la última semana de mayo y por lo regular los ciclones que surgen en esta época tienden a viajar hacia el Oeste alejándose de México. Los que se generan de julio en adelante, normalmente hasta noviembre, viajan describiendo una parábola paralela a la costa del pacífico y a veces llegan a introducirse en tierra (Franco *et al.,* 2012).

El huracán es un ciclón tropical en el cual los vientos máximos sostenidos son mayores de 118 km/h. En este caso el área nubosa cubre una extensión entre los 500 y 900 km de diámetro, produciendo lluvias intensas. El ojo del huracán alcanza normalmente un diámetro que varía entre 24 y 40 km, sin embargo, pueden llegar hasta cerca de 100 km. Los huracanes se clasifican por medio de la escala *Saffir-Simpson.*

Los Huracanes son una amenaza para la zona norte del estado de Nayarit tradicionalmente es susceptible al impacto de este tipo de fenómenos que traen graves consecuencias para la población y para el medio ambiente de la zona, ya que provoca inundaciones, azolve, destrucción de la cobertura vegetal y la modificación del paisaje.

En el caso de los huracanes Naomi y Lidia presentados en 1968 y 1993, respectivamente, fueron los huracanes que más efectos devastadores han generado en la cuenca del río Acaponeta y en menor medida en la cuenca del Río San Pedro, pero sin dejar de ser considerables.

El Consejo de Cuencas de los ríos Presidio al San Pedro en su programa de gestión del agua de 2006 (CCRPSP, 2006) reporta que en 1993 el Huracán Lidia provocó una avenida de 13,265 m^3/s ocasionando daños muy similares al Huracán Naomi el cual ocasionó un gasto de 16,000 m^3/s generando la inundación más grande en la ciudad de Acaponeta e inundando 24 ciudades más.

En el caso de los años 1972, 1985 y 2003, las lluvias extremas ocasionaron avenidas en la cuenca del río San Pedro que se confirman, para los dos primeros años, con la estación Acaponeta y para el 2003 con la estación Capomal.

Tabla 17 Gastos máximos y eventos meteorológicos presentados en las estaciones El Capomal, San Pedro y Acaponeta.

Año	Fecha	EL CAPOMAL Gasto máximo m^3/s	Fecha	SAN PEDRO Gasto máximo m^3/s	Fecha	ACAPONETA Gasto máximo m^3/s	Eventos meteorológicos extremos
1968	13-sep	2 025	14-sep	4 800	13-sep	16 000	Huracán (1) Naomi 10-13 de septiembre
1972	25-nov	2 280	24-nov	5 045	24-nov	7 050	Lluvias extremas
1985	17-ene	1 856	14-ene	4 125	13-ene	5 096	Lluvias extremas
1993	13-sep	665	13-sep	6 302	13-sep	7 944	Huracán Lidia (2) septiembre
1994	14-oct	310	14-oct	4 846	14-oct	1 409	Huracán (2) Rosa 11-14 de octubre
2003	22-sep	4 137	22-sep	4 512	21-sep	538	Lluvias extremas

(1) Huracán Categoría 1 (2) Huracán Categoría 2 Escala Saffir-Simpson

Tabla 18 Eventos hidrometeorológicos que han impactado a Nayarit en la última década.

Evento	Impactos	Fecha
Huracán Kena	2 muertos, 374,500 personas afectadas, 33,347 viviendas dañadas, 203,434 has de cultivo dañadas, 741 caminos afectados.	21-25 de Octubre de 2002
Lluvias torrenciales	3 muertos, 10,000 personas afectadas, 4,000 viviendas dañadas, 2,425 has de cultivo dañada y/o pastizales, 339.75 caminos afectados.	julio y Septiembre de 2003
Huracán Ignacio	Se dañaron más de 3000 has de tabaco afectando a más de 4500 productores.	Agosto de 2003
Bajas temperaturas y plagas	Se dañaron más de 3000 has de tabaco afectando a más de 4500 productores.	Diciembre de 2004

b) Geología y geomorfología

En Nayarit la superficie estatal forma parte de las provincias: Sierra Madre Occidental, Llanura Costera del Pacífico, Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur. La geología del área donde se realizaron las obras y/o actividades de acuerdo con la carta geológica del INEGI escala 1:20,000 data de la era del cenozoico y periodo cuaternario. El tipo de suelo predominante es de origen palustre y en algunas pequeñas áreas se aprecia la presencia de suelo de origen aluvial (Fig. 16).

El área de estudio se localiza en la Llanura Costera del Pacifico su origen está muy relacionado con las transgresiones marinas ocurridas durante el Cuaternario, a partir del Pleistoceno tardío y durante el Holoceno. La Llanura Costera del Pacífico; caracterizada por el desarrollo de una planicie y constituida por la evolución de un sistema de deltas que han avanzado hacia al oeste, los cuales han formado la desembocadura de los ríos como el Grande de Santiago. Asimismo, en los últimos milenios, el aporte de materiales arenosos, transportados por los ríos y por el arrastre de aguas marinas mediante el oleaje, ha dado principio a una constante recuperación de territorio, manifestado por largas y angostas barras arenosas paralelas a la costa. Además, cabe destacar que constituye una zona de interés económico para el estado, ya que en los suelos que la caracterizan se realiza la mayoría de las actividades agrícolas y acuícolas.

El sistema de topoformas que se encuentra en el área donde se realizaron las obras y/o actividades, de acuerdo a la Carta Fisiográfica del INEGI escala 1: 20,000 corresponde principalmente a lagunas costeras salina (Fig. 17). Este sistema de topoformas se caracteriza por presentar influencia de agua de marea, las cuales se forman con las corrientes marinas que fluyen hacia adentro o afuera de los estuarios y lagunas, a través de pasos o bocanadas (canales de marea), que con gran fuerza y rapidez socavan las aberturas, lo que permite mantenerlas libres de rellenos arenosos. Por otro lado, las corrientes de marea llevan en suspensión una carga abundante de materiales finos, que más tarde se colmatan en las lagunas dando lugar a planicies de lodo o fango que quedan al descubierto en bajamar y cubiertas en pleamar. Las geoformas que se identificaron son planicies con influencia de inundación mareal ordinaria (baja) y extraordinaria (mareas altas), canales y esteros mixtos, lagunas costeras e islas.

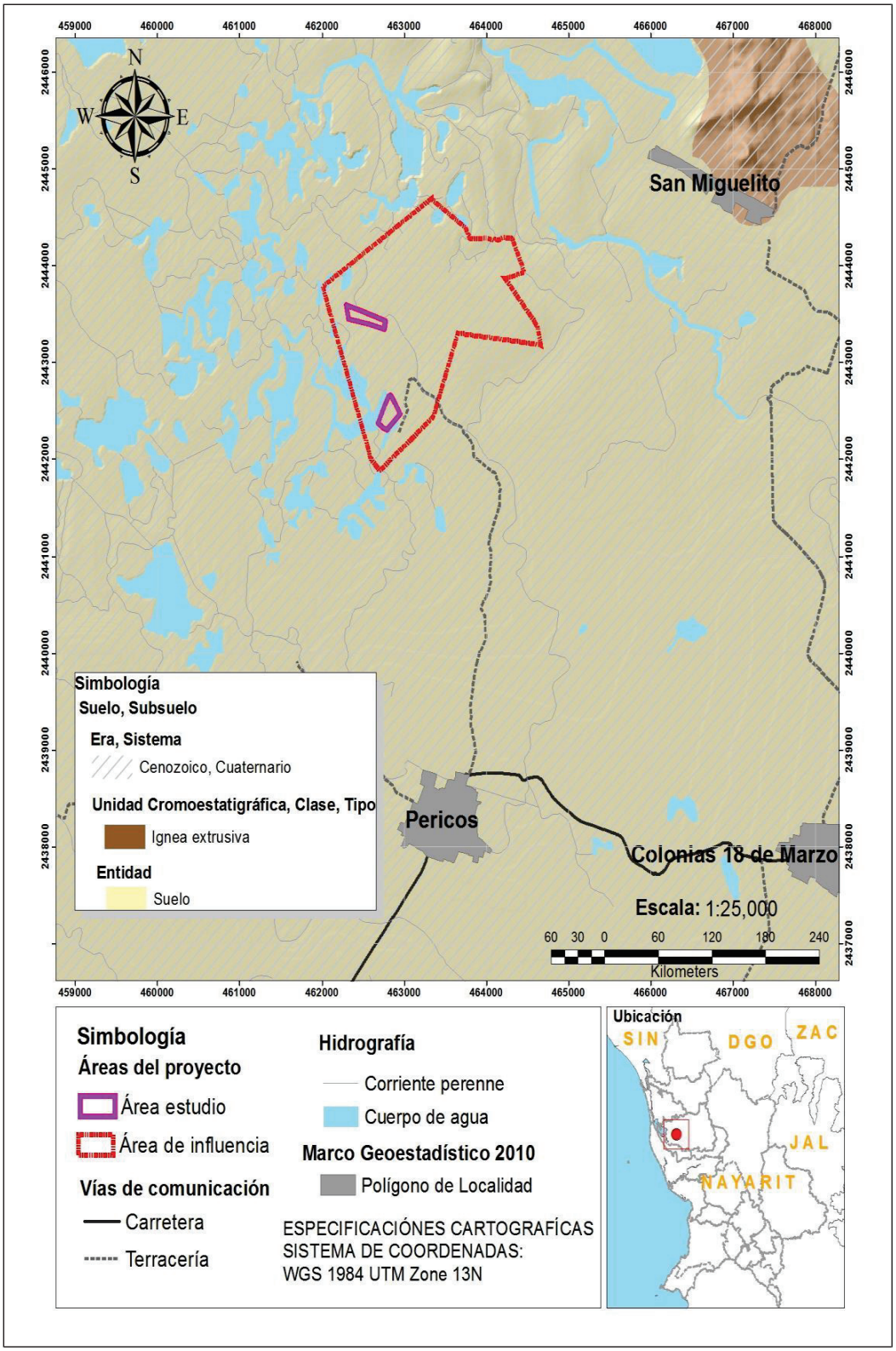

Figura 16 Geología del área donde se realizaron las obras y/o actividades.

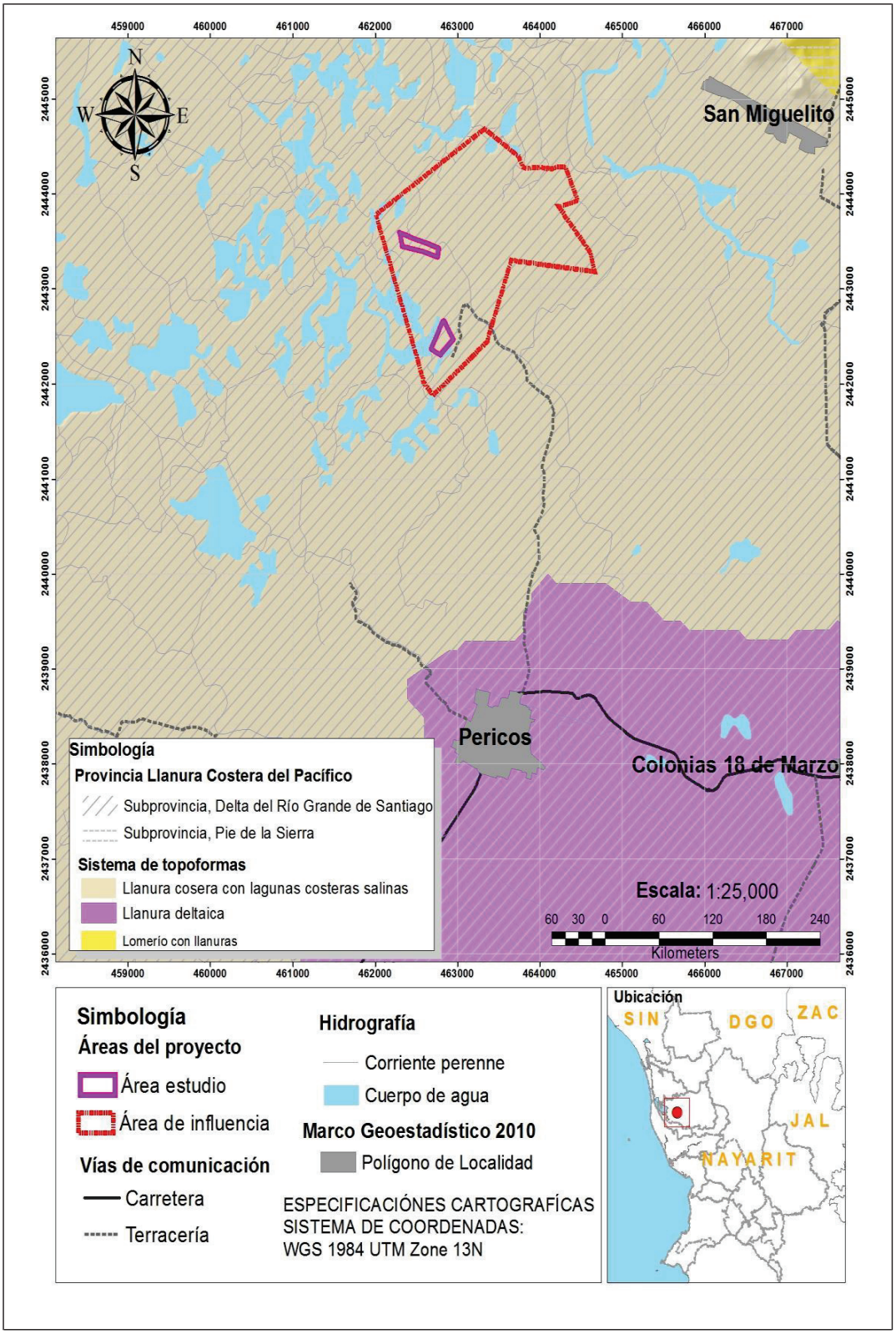

Figura 17 Sistema de topoforma presente en el área donde se realizaron las obras y/o actividades.

- Características del relieve:

El relieve es casi plano y está formado por llanuras de origen aluvial, llanuras deltaicas, llanuras en donde dominan sistemas acuáticos litorales y pantanos salobres, y por último cordones de playa paralelos a la costa formados por deposición marina de origen secundario.

Las unidades estratigráficas, quedan comprendidas dentro de un rango geo-cronológico de la Era Cenozoica y el suelo derivado de rocas preexistentes en el área donde se realizaron las obras y/o actividades, es el Suelo palustre (Qpa), que consiste de un depósito reciente de origen fluvial, los sedimentos son del tamaño de la arcilla, limo, arena y grava. Por lo cual, la zona se caracteriza por su topografía casi plana, puesto que en ella se desarrolla la actividad agrícola de temporal.

- Presencia de fallas y fracturamientos:

En el área donde se realizaron las obras y/o actividades no existen presencia de fallas y fracturamientos.

- Susceptibilidad de la zona:

Sismicidad: La Regionalización Sísmica de México, realizada por el Servicio Sismológico Nacional con fines de diseño antisísmico la República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas. En base a esta regionalización el área de estudio donde se llevaron a cabo las obras y/o actividades se encuentra en la zona C esta es una zona intermedia, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

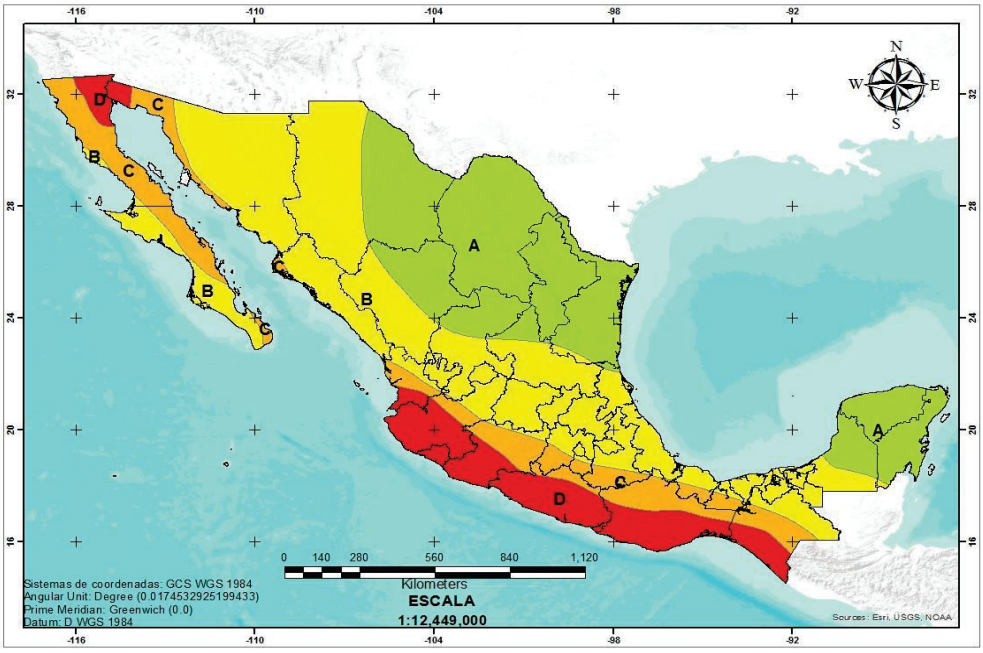

Figura 18 Regiones Sísmicas de la República Mexicana (Fuente: Servicio Sismológico Nacional).

Deslizamiento: Debido a la topografía del terreno (declive suave), no se producen deslizamientos.

Derrumbes: El área donde se realizaron las obras y/o actividades presenta características topográficas con pendiente poco pronunciada y sin elevaciones importantes, razón por la no existe posibilidad de que ocurra este tipo de fenómeno.

Actividad volcánica: No se presenta, aclarando que en un radio de 100 kilómetros no existe posibilidad de actividad volcánica, ya que no existen volcanes inactivos, ni activos.

c) Suelos

En el Ejido de Pericos predominan los depósitos aluviales palustres, constituidos por arenas, gravas, limos y arcillas; todos ellos datan del cuaternario.

En el área donde se realizaron las obras y/o actividades, de acuerdo a la Carta Edafológica del INEGI escala 1: 20,000 la unidad de suelo predominante en el territorio Ejidal y por consecuencia en el área de afectación es el suelo **Solonchak**, subunidad **Gléyico**, clase textural fina, con fase química fuente sódica y con un porcentaje del 63.34%. y en menor proporción **Cambisol**, subunidad **órtico**, clase textural media con fase química fuente sódica y un porcentaje del 36.66% (Tabla 19 y Fig. 19).

Tabla 19 Unidad de suelo presente en el área donde se realizaron las obras y/o actividades.

UNIDAD DE SUELO	SUBUNIDAD DE SUELO	CLASE TEXTURAL	FASE QUÍMICA	PORCENTAJE APROX. %
Solonchak	órtico	media	Fuerte mente Sódica	36.66
Solonchak	Gléyico	fina	Fuerte mente Sódica	63.34

Solonchaks. Símbolo: Z. Del ruso sol: sal. Literalmente suelos salinos. Suelos alcalinos con alto contenido de sales en alguna capa a menos de 125 cm de profundidad. Son suelos que se presentan en diversos climas, en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes más bajas de los valles y llanos de las zonas secas del país. Se caracterizan por presentar un alto contenido de sales en alguna parte del suelo, o en todo él. Su vegetación, cuando la hay, está formada por pastizales o por algunas plantas que toleran el exceso de sal. Su uso agrícola se halla limitado a cultivos muy resistentes a las sales. En algunos casos es posible eliminar o disminuir su concentración de salitre por medio del lavado, lo cual los habilita para la agricultura. Su uso pecuario depende de la vegetación que sostenga, pero, de cualquier forma, sus rendimientos son bajos. Algunos de estos suelos se utilizan como salinas. Los Solonchak son suelos con poca susceptibilidad a la erosión.

No son agrícolas en esas condiciones. Requieren lavados intensos para destinarlos a pastizales de especies resistentes a la salinidad. Muy permeables.

Solonchak Gléyico: Solonchaks que muestran propiedades hidromórficas dentro de los primeros 50 cm de profundidad. Esto es, tienen en el subsuelo una capa en la que se estanca el agua. Esta es gris o azulosa y al exponerse al aire se mancha de rojo.

Fuertemente Sódica. Caracterizada por una saturación de sodio intercambiable > 40%. Suelo con el mayor nivel de sodicidad. Muy difícil de trabajar y es poco fértil.

Órtico Del griego orthos: recto, derecho. Suelos que no presentan características de otras subunidades existentes en ciertos tipos de suelo. Unidades de suelo: Acrisol, Luvisol,

Solonchak y Solonetz.

Solonchak Órtico. Solonchak con una capa superficial clara y pobre en materias orgánicas y nutrientes.

Fuertemente Sódica. Caracterizada por una saturación de sodio intercambiable > 40%. Suelo con el mayor nivel de sodicidad. Muy difícil de trabajar y es poco fértil.

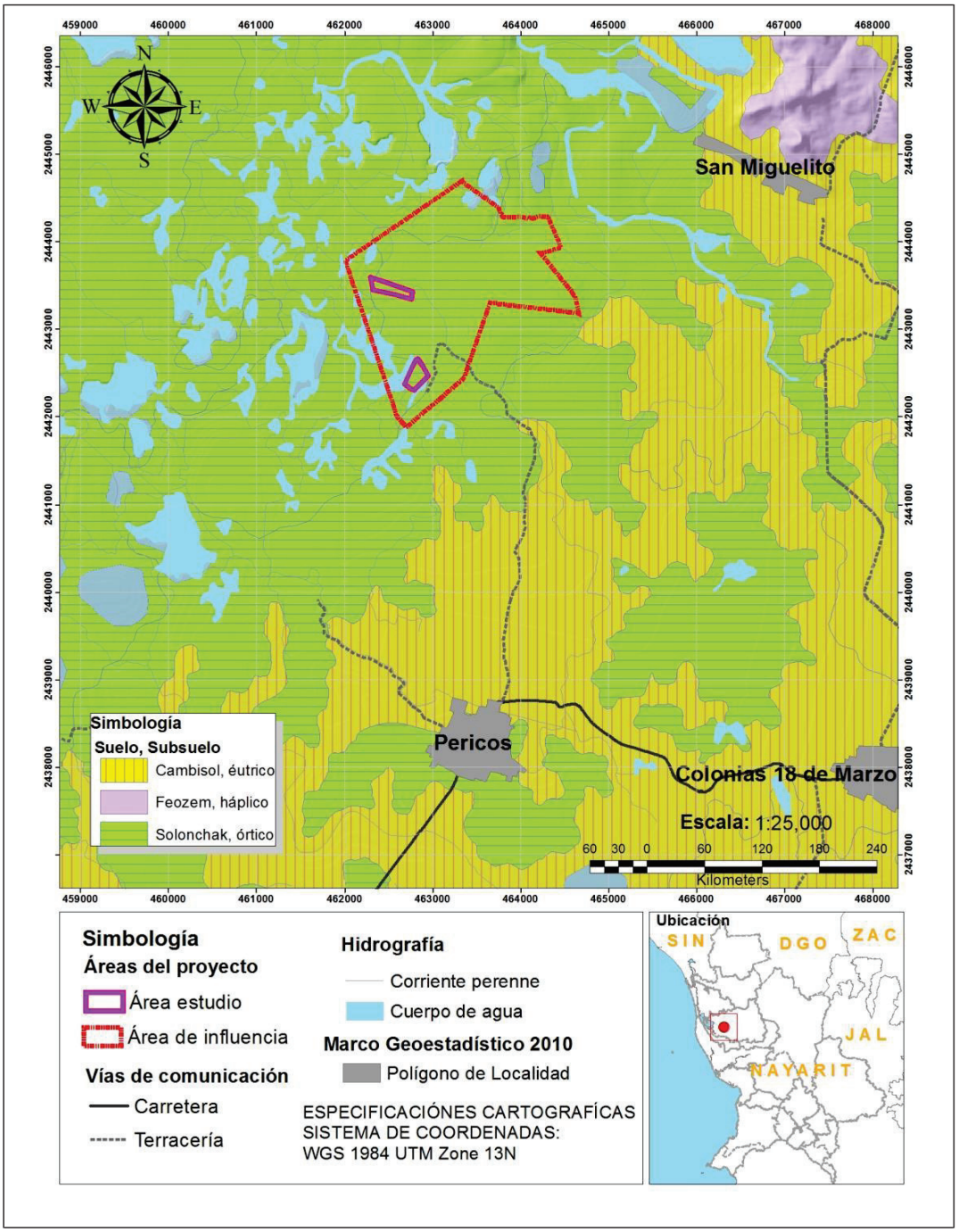

Figura 19 Tipo de suelo dominante en el área afectada.

d) Hidrología superficial y subterránea

- **Hidrología superficial**

Las características climáticas, orográficas y geológicas del estado de Nayarit, determinan su gran potencial hidrológico superficial, que comprende las múltiples corrientes y cuerpos de agua, naturales y artificiales; es manifiesta la importancia económica que tiene este recurso en el desarrollo de zonas agrícolas y fuentes generadoras de energía eléctrica, así como en el sustento de actividades acuícolas. Según la clasificación de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, el territorio estatal queda comprendido en parte de cuatro regiones hidrológicas: RH-11 Presidio-San Pedro, RH-12 Lerma-Santiago, RH-13 Huicicila y RH-14 Ameca.

De acuerdo a la carta hidrológica del INEGI escala 1:20,000 el área donde se realizan las obras y/o actividades se enmarca en la **Región Hidrológica 11, Presidio-San Pedro (RH11), específicamente en la cuenca del Río Acaponeta** y subcuenca Palote-Higueras (Fig. 20).

Región Hidrológica 11, Presidio-San Pedro (RH-11)

Se localiza en el extremo noroeste del estado y se extiende hacia los estados de Sinaloa, Durango y Zacatecas; dentro de Nayarit comprende 36.05% del área estatal. Limita al oriente con la RH-12, Lerma-Santiago; al sur con la RH-13, Huicicila; y al poniente, con el Océano Pacífico. Las principales corrientes que la drenan descienden del flanco oeste de la Sierra Madre Occidental y desembocan en el Océano Pacífico; fluyen de norte a sur y son los ríos: Acaponeta, Rosa Morada, San Juan y San Pedro Mezquital; el río Las Cañas constituye el límite con el estado de Sinaloa.

Cuenca (B) R. Acaponeta

Situada en la porción central de la Región Hidrológica Presidio-San Pedro y comprende 20.44% de la superficie del estado. Limita al noroeste con una pequeña porción de la cuenca C de la Región Hidrológica-11, al oriente y sur con la cuenca A de la misma región y al occidente con el Océano Pacífico. En la entidad la integran las subcuencas a, R. Acaponeta; b, R. San Diego; f, El Palote-Higueras; g, El Bejuco y h, Rosa Morada.

El río Acaponeta principia en el estado de Durango, como quebrada de San Bartolo, labra un profundo cauce a lo largo de unos 50 km hasta el límite con Nayarit, donde recibe el nombre de San Diego; dentro de Nayarit es el río Acaponeta. Tiene una longitud aproximada de 233 km hasta la barra El Novillero, en los últimos 40 km, dada la escasa pendiente, es navegable en canoa; otra corriente importante que drena es el río Las Cañas, que sirve de límite con el estado de Sinaloa y descarga sus aguas en el estero Puerta del Río. Entre las localidades principales de la cuenca, se pueden citar: Acaponeta, Tecuala, San Felipe Aztatán, Milpas Viejas y Quimichis.

La temperatura media anual en la cuenca es de 18º a 26°C y la precipitación total anual de 1,000 a 1,500 mm; las estaciones hidrométricas donde se tiene conocimiento de los volúmenes de agua escurridos son: “La Ballona”, sobre el río Las Cañas, con un volumen medio anual de 91.78 Mm^3, “Acaponeta”, sobre el río Acaponeta, con un volumen de 1 275.22 Mm^3; “Rosamorada”, sobre el río Rosa Morada, con un volumen de 1.55 Mm^3 y “El Bejuco”, sobre el río Bejuco, cuyo volumen es de 181.91 Mm^3; la lámina de escurrimiento calculada es de 250 mm y el coeficiente de escurrimiento de 20%. Cuenta con varias presas: Las Higueras, Las Palmas, Huajicori, San Juan, Cerro Verde, Paso Real y Cuyutlán.

En esta cuenca, se encuentran las principales lagunas y esteros del estado, entre las primeras destacan: Agua Brava, El Valle y La Garza, de los esteros: Salado, El Indio y El Gavilán. En esta zona las mareas provocan la salinidad y sodicidad de los suelos; y de Acaponeta a Quimichis se sitúa una extensa área sujeta a inundación. La contaminación del agua, debido a desechos residuales, es considerada como de segundo orden.

Subcuenca (f) El Palote-Higueras

La corriente superficial más importante asociada al sitio del Proyecto es el río Acaponeta, cuya cuenca se encuentra integrada por diversas subcuencas entre las que destaca la denominada El palote-Higueras con una extensión de 3,411 km^2 que representa el 33% de la cuenca y porque en ella se emplaza el área que es motivo del presente estudio. La corriente principal de dicha subcuenca es el Río San Francisco, el cual encausa los escurrimientos de diversas corrientes que se forman en las partes altas, entre estos sobresalen los arroyos El Motaje, Los Sabinos, Cuecomate, San Miguel, De Zavala y Agua Zarca, los primeros cruzan por la zona de estudio y tienen una influencia importante en el sistema hídrico de la misma; todos ellos nacen al extremo oriente de la Subcuenca y fluyen por la vertiente occidental de estas sierras en dirección suroeste hasta integrarse en una sola corriente cerca del poblado San Felipe Aztatán; ya con el nombre de Río San Francisco se dirige al sur hasta desembocar en la laguna El Pescadero, ya dentro de la llanura costera donde se encuentra un complejo sistema de lagunas y esteros que se comunican entre sí y a su vez con el Océano Pacífico. Señalado con un punto rojo (Fig. 20).

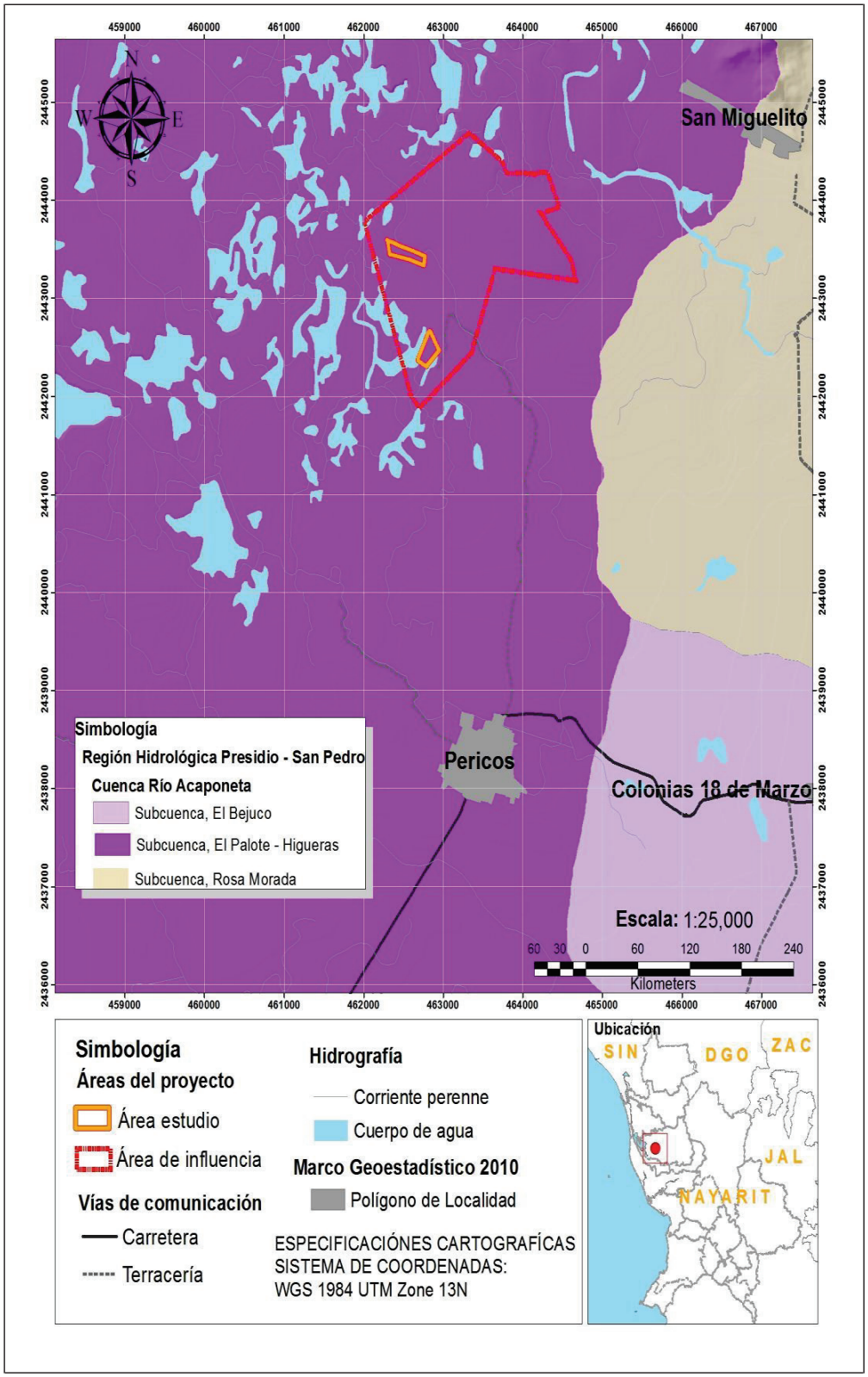

Figura 20 Hidrología superficial cuencas y subcuencas que influyen en el área afectada.

- **Hidrología subterránea**

De acuerdo a la carta de hidrológica subterránea del INEGI escala 1:20,000 el área donde se realizaron las obras y/o actividades se encuentra dentro de la **Acuífero (1801) Valle Acaponeta-Cañas**.

Según el documento publicado en Diario Oficial de la Federación sobre la Disponibilidad Media Anual de Agua Subterránea del Acuífero Valle de Acaponeta-Cañas, 2009. La zona correspondiente al acuífero del Valle de Acaponeta - Cañas tiene una extensión de 875 km² y se localiza en la porción noreste del Estado de Nayarit a 132 kilómetros de la ciudad de Tepic, cubriendo parte de los municipios de Acaponeta y Tecuala y parte también del municipio de Escuinapa, Sinaloa. El acuífero valle de Acaponeta, se encuentra alojado en material granular de 120 metros de espesor, presentando un funcionamiento hidráulico del tipo libre. Con respecto a la calidad química del agua, la concentración de sólidos totales disueltos varía entre 500 y 1400 ppm. Las concentraciones correspondientes al rango de 500 a 1000 ppm presentadas entre Tecuala y Acaponeta, siguen la trayectoria del río Acaponeta, lo cual puede deberse a una recarga al acuífero por parte de éste. Las concentraciones se incrementan hacia el NE-SW y posiblemente se deban a una intrusión salina por las mareas debido a la cercanía del mar.

La recarga total media anual, corresponde con la suma de todos volúmenes que ingresan al acuífero, en forma de recarga natural más la recarga inducida, que para el acuífero del Valle de Acaponeta - Cañas es de 30’000,000 m³ /año. La descarga natural comprometida, se cuantifica mediante medición de los volúmenes de agua procedentes de manantiales o de caudal base de los ríos alimentados por el acuífero, que son aprovechados y concesionados como agua superficial, así como las salidas subterráneas que deben de ser sostenidas para no afectar a las unidades hidrogeológicas adyacentes.

Para el acuífero de Acaponeta - Cañas, con base en registros de la Gerencia Regional y estudios previos, se determinó que la magnitud de la descarga natural comprometida, asciende a 10’000,000 m³ / año. En el acuífero de Acaponeta - Cañas el volumen anual concesionado, de acuerdo con los títulos de concesión inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), de la Subdirección General de Administración del Agua, al 30 de abril de 2002 es de 10’674,342 m 3 / año. La disponibilidad de aguas subterráneas conforme a la metodología indicada en la norma referida, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de aguas subterráneas concesionadas e inscritas en el REPDA:

9’325,658 = 30’000,000 - 10’000,000 - 10’674,342

La cifra indica que existe volumen disponible de 9’325,658 m³ anuales para nuevas concesiones en la unidad hidrogeológica denominada acuífero de Acaponeta - Cañas en el Estado de Nayarit.

IV.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS

a) Vegetación

El área de estudio se ubica en la provincia florística de la Costa Pacífica, a grandes rasgos le corresponde el clima caliente y semihúmedo, tendiendo a veces a semiseco; el bosque tropical caducifolio y el subcaducifolio son los tipos de vegetación más frecuentes (Rzedowski, J., 2006).

Para Rzedowski (1990), la localidad de estudio del presente trabajo corresponde específicamente a la Vegetación acuática y subacuática, este tipo de vegetación es difícil de

estudiar y aun de describir, pues a menudo se presentan en forma dispersa, mal definida y ocupan superficies limitadas. Esta conceptualización está concebida para una escala nacional, por lo que no es muy propio para utilizar en la descripción del presente trabajo, el cual requiere una descripción de escala local.

El sitio del proyecto presenta una notable influencia del ambiente costero, que se traduce en influencia de neblina matutina, alta incidencia solar al mediodía, fuerte y constante viento la mayor parte del año.

Propiamente la localidad se ubica en la franja litoral de la Laguna de Agua Brava. En esta localidad fue claro observar que el suelo del ambiente costero, al acumular progresivamente el spray marino, gradualmente incrementa el nivel de salinización, lo cual favorece el desarrollo de algunas especies resistentes tales como es el pastizal u otras plantas que toleran el exceso de sal (halófitas).

Principales asociaciones en el predio y sus alrededores inmediatos

El tipo de comunidad vegetal que existe en la zona del proyecto, es el que corresponde a la vegetación halófila o salina, así como de vegetación adaptada a las condiciones de agua salobre, en el predio se observa que no existe especies vegetales de interés comercial y no se considera esta comunidad con elementos en peligro de extinción, a continuación, se enlistan algunos tipos de vegetación existentes y sus respectivos nombres vulgares y científicos: hay dominancia de pastos inducidos.

Dentro de la propiedad, solamente se registró 11 especies vegetales (Tabla 20)

Tabla 20 Listados de vegetación presente en el área de estudio.

TIPO DE VEGETACIÓN: HALÓFILA	
Nombre científico	**Nombre común**
Estrato superior	
Acaanthocereus occidentalis	
Calycophyllum multiflorum	
Smilax spinosa	
Estrato medio	
Acacia Farnesiana	Huizache
Estrato inferior	
Cenchrus echinatus	
Cynodon dactylon	Zacate malin
Batis marítima	vidrillo
Festuca amplissima	
Gliricidia sp	
Hibiscus tiliaceus	
***Spartina* sp.**	malín

No existen asociaciones vegetales definidas, debido a la alteración histórica del medio. Se presenta con especies de tipo ruderal y oportunistas, dominada por el huizache (*Acacia Farnesiana*), de forma aislada y en terrenos semi-abandonados como malezas.

En los bordos, se encuentra la presencia de plantas arvenses y ruderales como indicadores de acción antrópica, éstas no suelen asociarse a las comunidades vegetales primarias. Entre las más frecuentes destacan: *Cynodon dactylon, Hibiscus tiliaceus* y *Batis marítima*, entre los más evidentes.

Debido a la poca abundancia de individuos y especies en el predio, no se consideró objeto ni útil el cálculo de los parámetros comunitarios de diversidad, riqueza, equidad y dominancia.

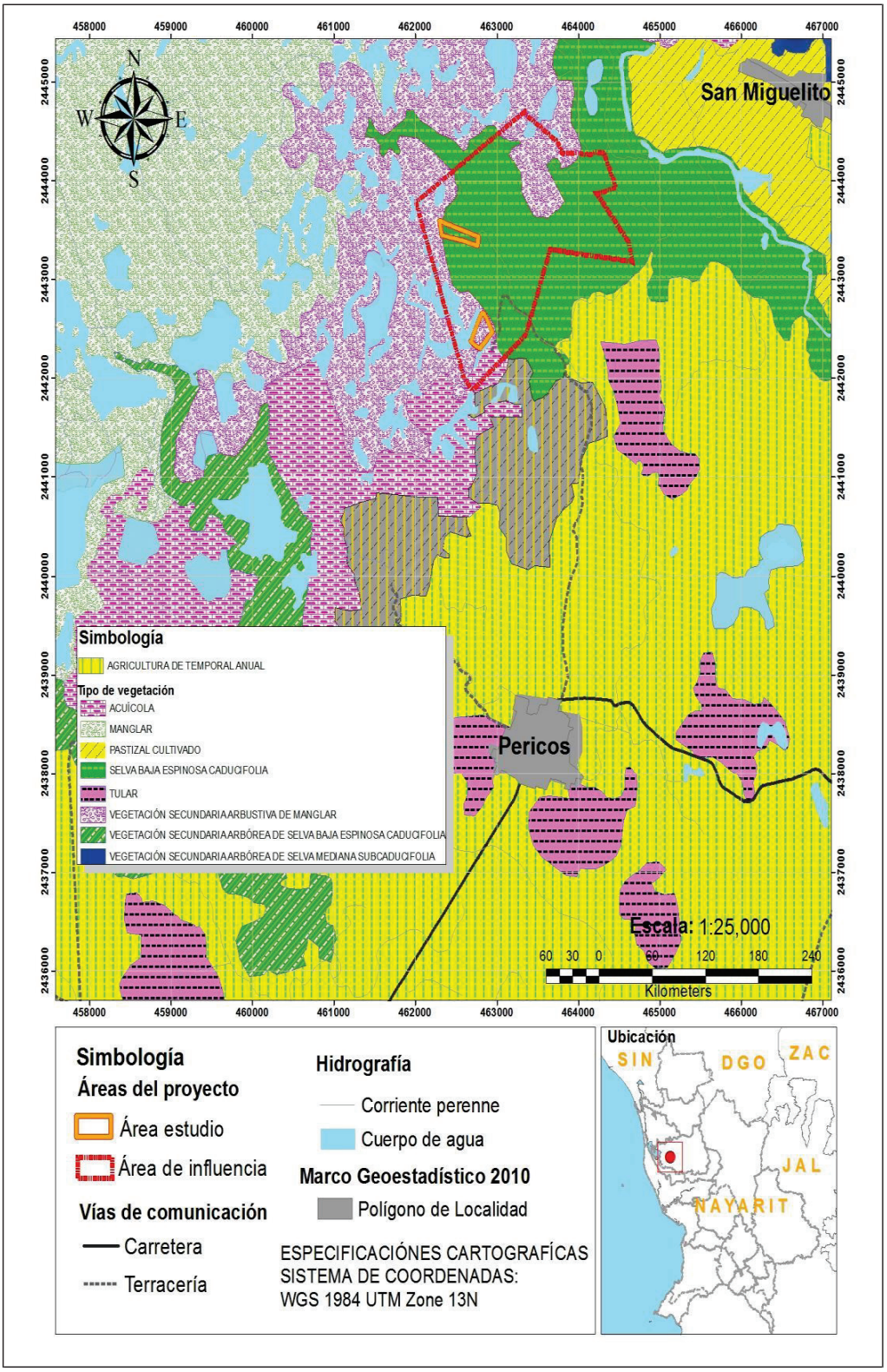

Figura 21 **Relación Uso de suelo y tipo de vegetación presentes en el área de Influencia**.

La vegetación que se encuentra en áreas aledañas de la zona de influencia del proyecto, consiste en vegetación de manglar y selva baja espinosa caducifolia. El tipo de vegetación existente en el área se describe de acuerdo con diversos criterios taxonómicos, morfológicos, edafológicos y ecológicos.

Manglar

Son bosques pantanosos que viven cercas de las desembocaduras de ríos y arroyos o alrededor de esteros y lagunas costeras, donde se mezcla el agua dulce del rio con la salada del mar. Su formación vegetal leñosa, densa, arbórea o arbustiva de 1 a 30 metros de altura compuesta de una o varias especies de mangle y con poca presencia de especies herbáceas y enredaderas.

Resumiendo, las especies integrantes de la comunidad de manglar en el área de Influencia son:

Mangle negro (*Avicennia germinans*), mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) las tres especies se encuentran en status de Amenazada (A) por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En el área del proyecto, no se presentan extensiones afectables de mangle. De esta forma, se pretende respetar en la mayor medida posible, la presencia de estas especies en el proyecto, y aún más, iniciar un plan de siembra con fin de que sirva de filtro biológico en caso de eventualidades agrícolas no deseables.

Selva baja espinosa caducifolia

En este tipo de vegetación se desarrollan a menudo en lugares con clima más seco que el correspondiente al bosque tropical caducifolio, que tiene en común la característica de ser bosque bajo y cuyos componentes, al menos en gran proporción son arboles espinosos. Son pocas las comunidades vegetales y en ocasiones se encuentran asociadas a especies de la Selva Mediana Subcaducifolia. Tanto en el área de influencia como en el área del proyecto este tipo de vegetación se encuentra restringida y no se presenta de forma continua que se interrumpe por actividades agrícolas.

Las especies representativas son: *Pithecellobium lanceolatum*, *Prosopis juliflora*, *Ziziphus amole*, *Bromelia balansae*, *Bromelia spp.*, *Bursera confusa* entre otras. A nivel de área de influencia la mayoría de las especies de esta selva están desnudas durante periodos prolongados en la temporada seca, ébano (*Caesalpinia sclerocarpa*), Leucaena leucocephala, huizache moreño (*Prosopis juliflora*) mezquite (*Prosopis spp*), cruceto (*Randia laetevirens*) Crescentia cujete, frutilla (*Ziziphus amoles*), palo mulato (*Bursera simaruba*), *Zanthoxylum fagara*.

La diversidad biótica presente en el área de Influencia no es muy amplia sin embargo ocupa la zona costera y marina por lo que la siguiente tabla incluye vegetación terrestre y marina. Por otro lado, es importante hacer mención que en la parte terrestre el uso de suelo ha sido modificado fuertemente y que la mayor parte del territorio ya tiene vegetación cultivada.

Tabla 21 Especies de flora representativa del Área de Influencia.

Tipo de vegetación: halófila	
Nombre científico	**Nombre común**
Estrato superior	
Mimosa pigra	dormilona
Pithecellobium dulce	guamuchilillo
Rhizophora mangle	mangle chino o mangle rojo
Estrato medio	
Casearia dolichophylla	roachi
Phyllanthus elsiae	pimientillo
Caesalpinia sp.	guajillo
Acacia cymbispina	güinol
Estrato inferior	
Batis marítima	vidrillo
Spartina sp.	malín

b) Fauna

Fauna característica de la zona

Fauna terrestre

El área de estudio se localiza en el municipio de Rosamorada en una zona de transición para la fauna y en especial para las aves, ya que la ruta migratoria de aves comprende desde Norte América hasta bajar a los sistemas lagunares y selvas bajas de Nayarit.

Se reporta que, durante la visita de campo de prospección realizadas al sitio del proyecto, los objetos fueron obtener un registro de presencia ausencia de vertebrados terrestres, en particular las aves, así como efectuar una evaluación visual sobre el estado de la calidad del hábitat y hacer estimaciones sobre la probable presencia de dichas especies.

A continuación, se presentan los resultados obtenido faunístico realizado en el área del predio seleccionado el cual tuvo como finalidad conocer las especies que se encuentran en el lugar y analizar su función en el ecosistema. La lista que a continuación se presenta contiene especies de reptiles aves y mamíferos que fueron registrados. Solo se menciona las especies detectadas por observación directa o por evidencias indirectas como huellas, excretas, mudas restos de aves depredadas entre otras. Asimismo, en su caso se señala las especies catalogadas en la Norma oficial mexicana NOM-059-SEMANAT-2010.

Tabla 22 Fauna registrada en el área de estudio.

No.	Orden	Familia	Genero	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
			MAMIFEROS			
1	Carnivora	Felidae	*Lynx*	*rufus*	Gato montés, lince	
2	Carnivora	Felidae	*Panthera*	*onca*	Tecuani, jaguar, tigre real, tigre	P
3	Carnivora	Canidae	*Canis*	*latrans*	Coyote	
4	Carnivora	Procyonidae	*Nasua*	*narica*	Chulo, pizote, tejón solitario, coatimundi, coatis	P
5	Carnivora	Procyonidae	*Procyon*	*lotor*	Mapache, osito lavador	A
6	Cetartiodactyla	Tayassuidae	*Pecari*	*tajacu*	Jabalí, pecari, jabalí de collar	
7	Cetartiodactyla	Cervidae	*Odocoileus*	*virginianus*	Venado, venado cola blanca, venado saltón	
8	Cingulata	Dasypodidae	*Dasypus*	*novemcinctus*	Mulitas, armadillos de nueve bandas	
9	Didelphimorphia	Didelphidae	*Didelphis*	*virginiana*	tlacuache	
10	Lagomorpha	Leporidae	*Sylvilagus*	*floridanus*	Conejo de Castilla, conejo serrano, conejo de monte	
			REPTILES			
1	Crocodylia	Crocodylidae	*Crocodylus*	*acutus*	Cocodrilo de rio, Cocodrilo americanos	Pr
2	Squamata	Boidae	*Boa*	*constrictor*	Boa constrictor, Boa	A
3	Squamata	Colubridae	*Tantilla*	*calamarina*	Culebra ciempies del pacifico	Pr
4	Squamata	Colubridae	*Leptodeira*	*maculata*	Culebra ojo de gato del suroeste	Pr
5	Squamata	Iguanidae	*Ctenosaura*	*pectinata*	Iguana espinosa mexicana	A
6	Squamata	Phrynosomatidae	*Sceloporus*	*utiformis*	lagartija espinosa del pacifico	
7	Squamata	Phrynosomatidae	*Sceloporus*	*clarkii*	lagartija espinosa del suroeste	
8	Squamata	Viperidae	*Crotalus*	*basiliscus*	Vivora de cascabel	Pr
9	Squamata	Lacertilia	*Anolis*	*nebulosus*	Lagartija, Aabaniquillo del pacifico	
10	Squamata	Teiidae	*Aspidoscelis*	*costata*	Huico alpino	Pr
11	Squamata	Teiidae	*Aspidoscelis*	*lineattissima*	Huico muchas lineas	Pr
12	Squamata	Gekkonidae	*Phylodactylus*	*tuberculosus*	Geco tuberculoso	
13	Testudines	Emydidae	*Trachemys*	*scripta*	Tortuga scripta	Pr
14	Testudines	Kinosternidae	*Kinosternon*	*integrum*	Tortuga de pantano	Pr
			AVES			
1	Anseriformes	Anatidae	*Anas*	*crecca*	Pato serrano, pato ali verde	
2	Anseriformes	Anatidae	*Anas*	*acuta*	pato golondrino	
3	Anseriformes	Anatidae	*Anas*	*discors*	Pata ala azul	
4	Anseriformes	Anatidae	*Anas*	*cyanoptera*	Pato canela	
5	Anseriformes	Anatidae	*Anas*	*clypeata*	Pato cucharon	
6	Anseriformes	Anatidae	*Anas*	*strepera*	Pato friso	
7	Anseriformes	Anatidae	*Anas*	*americana*	pato chalcuán	
8	Anseriformes	Anatidae	*Aythya*	*affinis*	Pato boludo menor	
9	Anseriformes	Anatidae	*Aythya*	*marila*	Pato boludo mayor	
10	Anseriformes	Anatidae	*Dendrocygna*	*autumnalis*	Pijiji ala blanca	
11	Anseriformes	Anatidae	*Dendrocygna*	*bicolor*	pijiji canelo	

No.	Orden	Familia	Genero	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
12	Anseriformes	Anatidae	*Oxyura*	*jamaicensis*	pato tepalcate	
13	Charadriiforme	Charadriidae	*Charadrius*	*semipalmatus*	Chorlito semipalmeado	
14	Charadriiforme	Charadriidae	*Charadrius*	*vociferus*	Chorlito tildio	
15	Charadriiformes	Scolopacidae	*Actitis*	*macularia*	Playerito alza colita	
16	Charadriiformes	Recurvirostridae	*himantopus*	*mexicanus*	monjita, cigueñuela de cuello negro	
17	Charadriiformes	Jacanidae	*Jacana*	*spinosa*	jacana,	
18	Charadriiformes	Laridae	*Larus*	*delawarensis*	Gaviota delaware	
19	Charadriiformes	Laridae	*Leucophaeus*	*atricilla*	gabiota reidora	
20	Charadriiformes	Scolopacidae	*Limnodromus*	*griseus*	costurero pico corto	
21	Charadriiformes	Scolopacidae	*Limnodromus*	*scolopaceus*	costurero pico largo	
22	Charadriiformes	Scolopacidae	*Limosa*	*fedoa*	picopando canelo	
23	Charadriiformes	Scolopacidae	*Numenius*	*phaeopus*	zarapito trinador	
24	Charadriiformes	Scolopacidae	*Numenius*	*americanus*	zarapito americano	
25	Charadriiformes	Charadriidae	*Pluvialis*	*squatarola*	chorlito gris	
26	Charadriiformes	Recurvirostridae	*Recurvirostra*	*americana*	avoceta	
27	Charadriiformes	Laridae	*Sterna*	*forsteri*	golondrina de mar	
28	Charadriiformes	Scolopacidae	*Tringa*	*flavipes*	pata amarilla menor	
29	Charadriiformes	Scolopacidae	*Tringa*	*melanoleuca*	pata amarilla mayor	
30	Charadriiformes	Scolopacidae	*Tringa*	*semipalmata*	playero pihuihui	
31	Charadriiformes	Scolopacidae	*Calidris*	*himantopus*	playero zancón	
32	Charadriiformes	Scolopacidae	*Calidris*	*mauri*	playero occidental	
33	Charadriiformes	Scolopacidae	*Calidris*	*minutilla*	playero chichicuilote	
34	Charadriiformes	Sternidae	*Gelocheleidon*	*nilotica*	pagaza piconegra	
35	Charadriiformes	Sternidae	*Hydroprogne*	*caspia*	pegaza piquirroja	
36	Ciconiiformes	Ardeidae	*Ardea*	*herodias*	garza ceniza	Pr
37	Ciconiiformes	Ardeidae	*Butorides*	*virescens*	garceta verde	
38	Ciconiiformes	Ardeidae	*Egretta*	*rufescens*	garceta rojiza	Pr
39	Ciconiiformes	Ardeidae	*Egretta*	*thula*	garza dedos dorados, garza blanca	
40	Ciconiiformes	Ardeidae	*Egretta*	*caeruela*	garceta azul	
41	Ciconiiformes	Ardeidae	*Egretta*	*tricolor*	garceta tricolor	
42	Ciconiiformes	Threskiornithidae	*Eudocimus*	*albus*	ibis blanco	
43	Ciconiiformes	Ciconiidae	*mycteria*	*americana*	cigüeña americana	Pr
44	Ciconiiformes	Ardeidae	*Nyctanassa*	*violacea*	garza nocturna	
45	Ciconiiformes	Ardeidae	*Nycticorax*	*nycticorax*	padrete	
46	Ciconiiformes	Threskiornithidae	*Platalea*	*ajaja*	espatula rosada	
47	Ciconiiformes	Threskiornithidae	*Plegadis*	*chihi*	ibis cara blanca	
48	Ciconiiformes	Ardeidae	*Ardea*	*alba*	Garza blanca	
49	Ciconiiformes	Ardeidae	*Bubulbus*	*ibis*	Garza ganadera	
50	Ciconiiformes	Cathartidae	*Cathartes*	*aura*	zopilote aura	
51	Ciconiiformes	Cathartidae	*Coragyps*	*atratus*	Zopilote comun	
52	Columbiformes	Columbidae	*leptotila*	*verreauxi*	paloma titibu	

No.	Orden	Familia	Genero	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
53	Columbiformes	Columbidae	*Zenaida*	*asiatica*	paloma ala blanca	
54	Columbiformes	Columbidae	*Zenaida*	*macroura*	paloma huilota	
55	Columbiformes	Columbidae	*Columbina*	*inca*	tortolita	
56	Columbiformes	Columbidae	*Columbina*	*passerina*	tórtola coquita de Socorro	
57	Columbiformes	Columbidae	*Columbina*	*talpacoti*	cocochita, o tortolita	
58	Columbiformes	Columbidae	*Streptopelia*	*decaoto*	tortola turca	
59	Coraciiformes	Alcedinidae	*Megaceryle*	*alcyon*	Martin pescador, rey pescador	
60	Coraciiformes	Alcedinidae	*Chloroceryle*	*americana*	Martin pescador verde	
61	Cuculiformes	Cuculidae	*piaya*	*cayana*	cuco ardilla	
62	Cuculiformes	Cucolidae	*Crotophaga*	*sulcirostris*	Piju, garrapatero	
63	Falconiformes	Falconidae	*Falco*	*peregrinus*	halcon peregrino	Pr
64	Falconiformes	Falconidae	*Falco*	*sparverius*	cernicalo americano	
65	Falconiformes	Falconidae	*Falco*	*columbarius*	halcon esmerejon	
66	Falconiformes	Falconidae	*Micrastur*	*semitorquatus*	halcon montes collarejo	Pr
67	Falconiformes	Accipitridae	*Pandion*	*haliaetus*	aguila pescadora, osprey	
68	Falconiformes	Accipitridae	*Parabuteo*	*unicinctus*	aguililla de harris	Pr
69	Falconiformes	Accipitridae	*Buteo*	*albonotatus*	Aguila aura	
70	Falconiformes	Accipitridae	*Buteo*	*plagiatus*	Aguililla gris	
71	Falconiformes	Accipitridae	*Buteogallus*	*anthracinus*	Aguililla negra menor	
72	Falconiformes	Falconidae	*Caracara*	*cheriway*	caracara quebrantahuesos	
73	Gruiformes	Rallidae	*Fulica*	*americana*	gallineta o focha	
74	Gruiformes	Rallidae	*Porphyrula*	*martinica*	gallineta morada	
75	Gruiformes	Rallidae	*Porzana*	*carolina*	polluela sora	
76	Gruiformes	Aramidae	*Aramus*	*guarauna*	carao, totonaca, correa, totolaca mexicano, carreo,	A
77	Passeriformes	Icteridae	*agelaius*	*phoeniceus*	Tordo sargento	
78	Passeriformes	Thraupinae	*euphonia*	*affinis*	euphonias gorjinegras, fruterito de garganta negra	
79	Passeriformes	Parulidae	*Geothlypis*	*trichas*	chipe mascarita	
80	Passeriformes	Parulidae	*icteria*	*virens*	reinita grande, buscabreña	
81	Passeriformes	Icteridae	*icterus*	*spurius*	calandria café	
82	Passeriformes	Icteridae	*icterus*	*pustulatus*	bolsero dorso rayado	Pr
83	Passeriformes	Laniidae	*lanius*	*ludovicianus*	alcaudón verdugo	
84	Passeriformes	Emberizidae	*melospiza*	*lincolnii*	gorrion de lincon	
85	Passeriformes	Mimidae	*mimus*	*polyglottos*	cenzontle	
86	Passeriformes	Parulidae	*mniotilta*	*varia*	chipe trepador	
87	Passeriformes	Tyrannidae	*myiarchus*	*tuberculifer*	papamoscas, copeton	
88	Passeriformes	Tyrannidae	*myiozetetes*	*similis*	luis gregario, mosquero, chepio	
89	Passeriformes	Parulidae	*Oreothlypis*	*celata*	chipe celato, reinita coroninaranja	
90	Passeriformes	Parulidae	*Oreothlypis*	*ruficapilla*	chipe de cabeza gris, chipe de nasville	
91	Passeriformes	Emberizidae	*Passerina*	*caerulea*	Picogrueso azul	
92	Passeriformes	Emberizidae	*Passerina*	*versicolor*	colorin morado	

No.	Orden	Familia	Genero	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
93	Passeriformes	Emberizidae	*Passerina*	*ciris*	colorin de siete colores	
94	Passeriformes	Thraupinae	*piranga*	*rubra*	tangara roja	
95	Passeriformes	Tyrannidae	*pitangus*	*sulphuratus*	luis mayor	
96	Passeriformes	Polioptilidae	*polioptila*	*caerulea*	perlita	
97	Passeriformes	Tyrannidae	*pyrocephalus*	*rubinus*	mosquetero sangretoro	
98	Passeriformes	Icteridae	*quiscalus*	*mexicanus*	zanate	
99	Passeriformes	Parulidae	*setophaga*	*petechia*	chipe amarillo	
100	Passeriformes	Parulidae	*setophaga*	*ruticilla*	candelita norteña	
101	Passeriformes	Emberizidae	*Sporophila*	*minuta*	semillerito pechicanelo	
102	Passeriformes	Emberizidae	*Sporophila*	*torqueola*	semillero de collar	
103	Passeriformes	Hirundinidae	*stelgidopteryx*	*serripennis*	golondrina aserrada	
104	Passeriformes	Icteridae	*Sturnella*	*magna*	tortilla con chile	
105	Passeriformes	Hirundinidae	*tachycineta*	*albilinea*	golondrina de manglar	
106	Passeriformes	Turdidae	*turdus*	*rufopalliatus*	zorsal dorsicanelo	Pr
107	Passeriformes	Tyrannidae	*tyrannus*	*crassirostris*	tirano piquigrueso	
108	Passeriformes	Tyrannidae	*tyrannus*	*melancholicus*	tirano neotropical	
109	Passeriformes	Vireonidae	*vireo*	*bellii*	vireo de bell	
110	Passeriformes	Vireonidae	*vireo*	*plumbeus*	vireo de plumbeus	
111	Passeriformes	Emberizidae	*volatinia*	*jacarina*	semillero brincador	
112	Passeriformes	Parulidae	*Cardellina*	*pusilla*	chipe coroninegro	
113	Passeriformes	Cardinalidae	*Cardinalis*	*sinuatus*	cardenal pardo	
114	Passeriformes	Emberizidae	*Chondestes*	*grammacus*	Gorrion alerquin	
115	Passeriformes	Troglodytidae	*Cisthotorus*	*palustris*	Cucarachero pantanero	
116	Passeriformes	Parulidae	*Geothlypis*	*tolmiei*	chipe de tolmi	
117	Passeriformes	Parulidae	*Parkesia*	*motacilla*	chipe de agua sureño, reinita de luisiana	
118	Passeriformes	Parulidae	*Parkesia*	*noveboracensis*	chipe charquero, reinita charquera norteña	
119	Passeriformes	Emberizidae	*Passerculus*	*sandwichensis*	gorrion sabanero comun	
120	Passeriformes	Emberizidae	*Peucaea*	*ruficauda*	Pinzon de cabeza rayada	
121	Passeriformes	Troglodytidae	*Pheugopedius*	*felix*		
122	Pelecaniformes	Anhingidae	*Anhinga*	*anhinga*	anhinga	
123	Pelecaniformes	fregatidae	*Fregata*	*magnificens*	fragata	
124	Pelecaniformes	Pelecanidae	*Pelecanus*	*erythrorhynchos*	pelicano blanco	
125	Pelecaniformes	Pelecanidae	*Pelecanus*	*occidentalis*	pelicano pardo	
126	Piciformes	Picidae	*Melanerpes*	*chrysogenys*	carpintero del desierto	
127	Piciformes	Picidae	*picoides*	*scalaris*	carpintero mexicano	
128	Podicipediformes	Podicipedidae	*Podilymbus*	*podiceps*	zambullidor menor	
129	Podicipediformes	Podicipedidae	*Tachybaptus*	*dominicus*	zambullidor chico	Pr
130	Suliformes	Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax*	*auritus*	cormoran orejudo	
131	Suliformes	Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax*	*brasilianum*	cormoran neotropical	
132	Trochiliformes	Trochilidae	*Cynanthus*	*latirostris*	colibri pico grueso	

Dentro del área de estudio se contemplan especies de aves, reptiles y mamíferos, únicamente se observaron un total de 23 especies de las cuales se reporta en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Tabla 22).

En el predio donde se realizó la construcción de la granja para el desarrollo del proyecto, se desarrolla la fauna tradicional de los suelos costeros que incluye insectos como hormigas (Hymenoptera), algunas Libélulas (Odonata), escarabajos (Coleóptera), mariposas y palomillas (Lepidoptera), entre otras especies. No se ha observado la presencia de fauna protegida o en peligro de extinción como tortugas, lagartos, aves o mamíferos.

IV.2.3 PAISAJE

La realización de las obras y/o actividades, no tiene repercusiones significativas en cuanto a la visibilidad en el área de estudio, ya que los estanques están construidos por préstamo lateral y excavaciones, quedando los bordos al nivel del terreno. Por la horizontalidad del proyecto, la bordería solo será visible en sus áreas adyacentes.

El desarrollo del proyecto acuícola por sus características, ubicación y dimensiones, ya mencionadas con anterioridad, no altera la fragilidad ambiental actual del área de estudio. Cabe mencionar que, considerando también la presencia humana como otra variable importante en la fragilidad del paisaje, el impacto que pudiera tenerse en este aspecto, esta generado y reflejado en las condiciones actuales, ya que es un área con localidades cercanas, con población estable, comunicadas por caminos de terracería con un tránsito regular. Por otra parte, en el área de estudio no existen elementos que contengan recursos de carácter cultural o histórico.

En las condiciones actuales, se puede observar como características intrínsecas del sitio, el tipo de vegetación presente en el mismo (malezas principalmente) hace que la calidad visual sea moderada. De igual manera, la calidad del fondo escénico del área donde se pretende establecer la actividad acuícola es mediana ya que en las parcelas colindantes al área proyectada se realizan diversas actividades de entre ellas destacan, actividades acuícolas (cultivo de camarón blanco), agrícolas (cultivo de sorgo) y pecuarias (encierro de ganado), sin embargo, estas se ven atenuadas por presencia de la vegetación secundaria. Respecto a la construcción de bordería, en el área de estudio, ésta no difiere con las características del entorno. Por otra parte, el impacto ambiental visual se mitiga por las dimensiones de dichas obras, considerando estas de menor escala.

Entre los valores estéticos a considerar para el presente caso, tenemos los siguientes:

1. La zona donde se pretende construir el estanque (previa autorización), no se encuentra dentro de un área crítica por su valor ambiental como podría ser una un Parque Natural o un refugio de flora y fauna silvestre.

2. El entorno del proyecto se refiere a una zona agrícola de temporal con bajo rendimiento.

Existen instalaciones acuícolas en la zona que cultivan el crustáceo decápodo *Litopenaeus vannamei*.

IV.2.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO

Para desarrollar este apartado, se recurrió a los indicadores obtenidos en el Censo de Población y Vivienda en el 2010 realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía y el Consejo Nacional de Población 2011.

Crecimiento y distribución de la población

En la localidad de Pericos, municipio de Rosamorada, Nayarit, en el censo de población y vivienda del año 2010 realizado por el INEGI. Se registró una población total asciende a 2,222 habitantes. De los cuales 1,167 que representan el 53% pertenecen al género masculino y 1,055 habitantes que equivale al 47% pertenece al género femenino (Tabla 23 Fig. 22)

Tabla 23 Población presente en el área de estudio durante el año 2010

Población total	Población masculina	Población femenina
2222	1167	1055

INEGI, 2010.

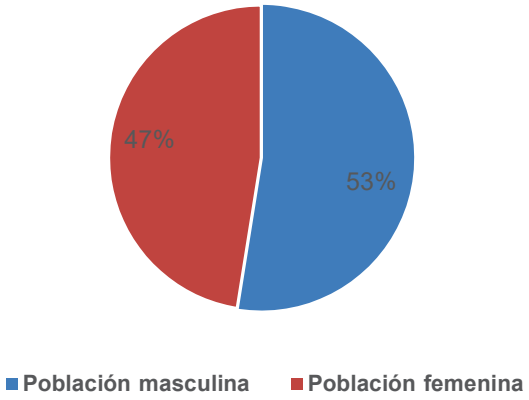

Figura 22 Porcentaje de la población masculina y femenina en el área de estudio en 2010.

Comparando este indicador con el obtenido en el Censo de Población y Vivienda 2000 se concluye que la población total disminuyo en un número de 121 habitantes en ésta localidad. La población masculina en la localidad de pericos disminuyo 11 habitantes y la femenina 110 habitantes

Estructura por sexo y edad

La población de 18 años y más en la localidad donde se realizaron las obras y/o actividades según INEGI en el año 2010 ascendió a 1,502 habitantes. La estructura de la población de 18 años y más nos refiere una diferencia en cuanto a proporción de individuos del sexo femenino y masculino, puesto que, de la población total de 1,502 habitantes, 794 habitantes que representa el 52.86% corresponde a hombres y 708 habitantes que equivale al 47.14% corresponde a mujeres.

En cuanto a la estructura por sexo y edad en el área de estudio en el año 2010 se encontró la mayor población es de 3 años y más con un total de 2,113 habitantes, seguida por la población de 5 años y más con un total de 2032 habitantes. En cuanto a la menor población por sexo y edad encontramos a los habitantes de 0 a 2 años con 107 y a la población de 65 años y más con 272 habitantes (Tabla 24 y Fig. 23).

Tabla 24 Estructura por sexo y edad en la localidad de Pericos, municipio de Rosamorada

Población de	Total	Masculina	Femenina
0 a 2 años	107	59	48
3 y más	2113	1108	1005
5 años y más	2032	1062	970
12 años y más	1767	927	840
15 años y más	1647	865	782
18 años y más	1502	794	708
femenina de 15 a 49 años	494		
60 años y más	388	199	189
65 años y más	272		

INEGI, 2010.

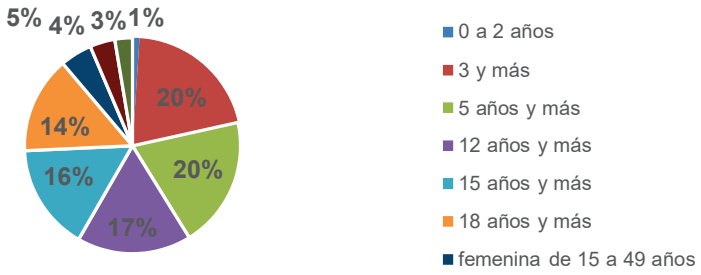

Figura 23 Estructura por sexo y edad de la población en el área de estudio en el año 2010.

Natalidad y mortalidad

Un factor que se relaciona de alguna manera con el factor natalidad y se encuentra disponible en el Censo de Población y Vivienda 2010 realizado en la localidad de Pericos: es el promedio de hijos nacidos vivos denominado fecundidad el cual para la localidad equivale a 3.27.

Migración

En base a los datos del Censo de Población y Vivienda del año 2000 en la localidad de Pericos, municipio de Rosamorada, Nayarit. Se observa que 2,045 habitantes son nacidos en el estado, 151 habitantes son nacidos en otra entidad, 1,936 personas de 5 años y más son residente en la entidad en junio de 2005, de los cuales 1,003 son hombres y 933 son mujeres (Tabla 25 y Fig. 24).

Tabla 25 Migración en la localidad de Pericos, municipio de Rosamorada

Migración	
Población nacida en la entidad	2,045
Población nacida en otra entidad	151
Población de 5 años y más residente en la entidad en junio de 2005	1,936
Población masculina de 5 años y más residente en la entidad en junio de 2005	1003
Población femenina de 5 años y más residente en la entidad en junio de 2005	933

INEGI, 2010.

Figura 24 Migración en la localidad de Pericos, municipio de Rosamorada, Nayarit.

Población económicamente activa

En el área de estudio durante el Censo de Población y Vivienda del año 2000, realizado por el INEGI se registró una población económicamente activa de 659 personas, una población de 1,034 habitantes económicamente inactiva. En la Tabla 26 se presentan los resultados del empleo obtenidos en el año 2000 en la localidad de Pericos donde se realizaron las obras y/o actividades.

Tabla 26 Población económicamente activa de la localidad de Pericos, municipio de Rosamorada, Nayarit.

Descripción	Total
Población económicamente activa	659

Población económicamente inactiva	1,034
Población ocupada	654
Población ocupada en el sector primario	460
Población ocupada en el sector secundario	38
Población ocupada en el sector terciario	141

Fuente: Estimaciones CONAPO; Índices de marginación 2005 y CONAPO (2011).

Índice de marginación

La marginación se concibe como un problema estructural de la sociedad, en donde no están presentes ciertas oportunidades para el desarrollo, ni las capacidades para adquirirlas. Si tales oportunidades no se manifiestan directamente, las familias y comunidades que viven en esta situación se encuentran expuestas a ciertos riesgos y vulnerabilidades que les impiden alcanzar determinadas condiciones de vida.

Específicamente en el año 2010 para la localidad de Pericos, municipio de Rosamorada, Nayarit el índice asciende a -0.98 por lo que el grado de marginación es medio y el lugar que ocupa en el contexto nacional es de 92,868 (Tabla 27).

Tabla 27 Índices de marginación de la localidad de Pericos, municipio de Rosamorada, Nayarit

Pericos	2010
Población total	2,222
% Población de 15 años o más analfabeta	9.9
% Población de 15 años o más sin primaria completa	31.34
% Viviendas particulares habitadas sin excusado	6
% Viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica	1.5
% Viviendas particulares habitadas sin agua entubada	2.56
% Ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas	1.05
% Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	3.9
% Viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	18.44
Índice de marginación	-0.98
Grado de marginación	Medio
Lugar que ocupa en el contexto nacional	92,868

Fuente: Estimaciones CONAPO; Índices de marginación 2005 y CONAPO (2011).

IV.2.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

El desarrollo de este capítulo tiene por objetivo ofrecer una descripción del estado que guardan los ecosistemas del área donde se desarrolla el proyecto.

Después de haber hecho una evaluación de los componentes ambientales más relevantes dentro del área del proyecto-área de influencia, se obtuvo un diagnóstico de calidad del ambiente, en el cual se describen el estado actual de conservación de los ecosistemas del Área de Influencia y sus componentes.

El área de influencia en el entorno del proyecto es un mosaico donde la vegetación está muy fragmentada debido a las grandes extensiones de tierras de cultivo, el paisaje es un factor muy importante para estimar la integridad de los ecosistemas.

Para la delimitación del área de influencia se consideró la estabilidad de los elementos físicos y bióticos del sistema como sustrato geológico, relieve, sistema climático, patrón hidrológico, sustrato edáfico y vegetación. En lo concerniente al estado de conservación y a la presencia de diversidad biológica, se utilizó la metodología de delimitación geográfica, cuyos principios son las técnicas de sobreposición cartográfica para determinar las características repetitivas del medio físico, siendo los de mayor importancia el relieve y la vegetación.

Modelo ecológico conceptual del área de influencia (MEC-Área de influencia).

Los modelos conceptuales son herramientas de planificación[4] que permiten expresar ideas sobre componentes y procesos considerados importantes en un sistema y sirven de base para el desarrollo de un plan de seguimiento adaptativo del ecosistema. El modelo ecológico conceptual consiste en la sistematización de la información a través de un diagrama, en el cual, se establece la interacción entre los factores de presión que originan los efectos estresantes, identificando sus consecuencias ecológicas y los elementos resultantes.

La aplicación de los modelos ecológicos conceptuales permitirá de una forma sencilla y eficaz para identificar la trama de relaciones entre la alteración externa de origen antrópico y las señales que surgen en los ecosistemas alterados, además facilitara el diseño de los programas de seguimiento ambiental a diversas escalas espaciales y temporales.

Para realizar este análisis, el cual se llevó a cabo mediante la determinación de los elementos (Tabla 28) que integran el modelo ecológico ambiental, que consiste en la sistematización de la información en un diagrama que permite establecer las interacciones entre factores de diferente naturaleza, que supone impactan o conllevan ciertas consecuencias.

Tabla 28 Descripción de los diversos elementos que integran el modelo ecológico conceptual del Área de influencia.

Elemento	Descripción
Factores de presión	Agentes externos de origen natural o antropogénico que tienen una fuerte influencia sobre el sistema
Efectos estresantes	Cambios inducidos por los factores de presión que provocan alteraciones en los componentes y procesos del ecosistema.
Consecuencias ecológicas	Consecuencias físicas, químicas y biológicas causadas por los agentes estresantes
Elementos resultantes	Elementos en los que se evidencia el cambio que ha sufrido el ecosistema.

Estos elementos nos permiten formular una explicación sobre los efectos estresantes que originan los factores de presión, identificando sus consecuencias ecológicas y sus elementos resultantes, en los cuales se evidencia el cambio que han sufrido los ecosistemas que componen al Área de influencia.

De acuerdo a lo anterior, los factores que caracterizan al Área de influencia donde se encuentra el proyecto y sus interacciones con los diversos elementos analizados con el diagrama MEC-Área de influencia del proyecto (Fig.25), se identifican ocho diferentes elementos resultantes que se derivan de dichas interacciones:

1. Afectación a la diversidad faunística.
2. Afectación a la diversidad florística.
3. Disminución de la cobertura vegetal.
4. Incremento en la vulnerabilidad de algunas especies.
5. Disminución de la riqueza poblacional de algunas especies.
6. Alteración del paisaje.
7. Reducción en la calidad de los servicios.
8. Erosión y compactación del suelo.

Los ocho elementos resultantes de nuestro análisis se pueden agrupar en cuatro elementos integrales en los que se refleja la condición actual del Área de Influencia del proyecto, los cuales se describen a continuación.

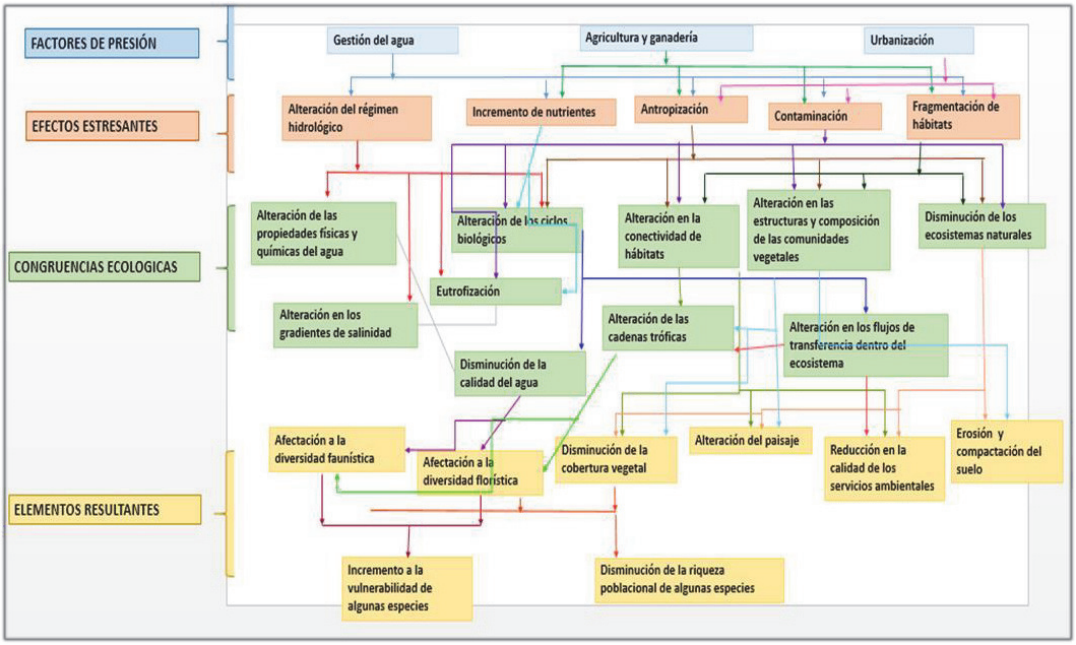

Figura 25 Modelo ecológico conceptual, que integra los elementos representativos del Área de influencia, donde se encuentra el área del proyecto.

- **Biodiversidad**

Es considerada como un elemento integral ya que denota cambios que se producen en los ecosistemas, derivados de los factores de presión que se identificaron para el Área de influencia, los cuales han provocado disminución de la calidad del agua, alteración en las cadenas tróficas, alteración en la conectividad de hábitats, perdida de la cobertura vegetal, los cuales afectan a la diversidad de flora y fauna, incrementando así la vulnerabilidad de algunas especies debido a la disminución de su riqueza poblacional.

- **Paisaje:**

Es considerado un elemento integral debido a que hace evidente la conexión entre diversos factores de presión, las cuales derivan en la antropización, la contaminación y la fragmentación de hábitats, propiciando la alteración en la estructura y composición de las comunidades vegetales, así como la disminución de ecosistemas naturales, alterando el arreglo visual en la estructura del territorio que comprende el Área de influencia.

- **Calidad de los servicios ambientales:**

Este elemento se considera integral ya que refleja la alteración de los flujos dentro del ecosistema, que es consecuencia de la fragmentación de hábitats, perdida de la cobertura vegetal, disminución de ecosistemas naturales, antropización y la contaminación, que originan los factores de presión identificados.

- **Erosión del suelo**

En este elemento se manifiestan los efectos ocasionados por los diversos factores de presión que derivan en la disminución de ecosistemas naturales, fragmentación de los mismos, perdida de cubierta vegetal, la antropización que son los efectos estresantes y consecuencias ecológicas que derivan en este efecto.

Para valorar la integridad ecológica y paisajística en el área del proyecto-área de influencia, se utilizaron 3 variables para su determinación (Tabla 29).

Tabla 29 Variables para determinar la Integridad Ecológica

ID	Variable	
1	Superficie con vegetación natural	SVN
2	Superficie con uso de suelo modificado	USM
3	Continuidad paisajística	CP

Superficie con vegetación natural

Área en la que se registra la presencia y continuidad de vegetación natural con respecto a la superficie total del área de influencia (expresada en porcentaje; Tabla 30), lo cual nos permite conocer que tan conservada se encuentra la vegetación del Área de Influencia.

Tabla 30 Valores para la superficie con vegetación natural

Superficie (%)	Valor	Grado de conservación de la vegetación
0 a 20%	1	Muy poco
21 a 40%	2	Poco
41 a 60%	3	Regular
61 a 80%	4	Alto
81 a 100%	5	muy alto

Superficie con uso de suelo modificado

Área en la que se registra un cambio del uso de suelo original derivado de actividades de origen antropogénico (Tabla 31), con respecto a la superficie total del área de influencia, las cuales ocasionan la pérdida de conectividad ecosistémica.

Tabla 31 Valores para la superficie que tiene un uso de suelo modificado

Superficie (%)	Valor	Grado de fragmentación de los ecosistemas
71 a 100%	1	Muy fragmentado
45 a 70%	2	Fragmentado

31 a 45%	3	Medianamente fragmentado
16 a 30%	4	Poco fragmentado
0 a 15%	5	Conectado

Continuidad paisajística.

Esta variable deriva de las dos anteriores (Tabla 32), referida al patrón de coberturas que existe en el territorio.

Tabla 32 Valores para continuidad paisajística

Valor	Continuidad del paisaje	Descripción
1	Discontinuo	Cuando es muy evidente que las actividades humanas han causado que la vegetación natural se encuentre esparcida y aislada en "parches", y entre ellos se encuentran grandes superficies sin cubierta vegetal.
2	Redes	Entre la vegetación se identifican claramente superficies lineales sin cobertura vegetal.
3	Continuo	Alta conectividad de ecosistemas y continuidad de la cobertura vegetal.

Siguiendo con lo anterior se calificaron estas variables para el sistema ambiental regional del proyecto, obteniendo un valor de siete para la IEP de nuestra área de influencia (Tabla 33).

Tabla 33 Variables de valoración de la IEP del Área de Influencia

ID	Variable	Valores		Descripción	Valor obtenido
1	Superficie con vegetación natural	1	Muy poco		2
		2	Poco	En el área de influencia presenta actividades antrópicas por la ganadería extensiva y actividad acuícola.	
		3	Regular		
		4	Alto		
		5	Muy alto		
2	Superficie con uso de suelo modificado	1	Muy fragmentado		2
		2	Fragmentado	Por su ubicación se encuentran canales hidrológicos por lo genera la fragmentación	
		3	Medianamente fragmentado		
		4	Poco fragmentado		
		5	Conectado		
3	Continuidad paisajística	1	Discontinuo	La vegetación se encuentra en relictos hacia el lado Noreste	1
		2	Redes		
		3	Continuo	.	
Total					5

Teniendo en cuenta que al calificar estas variables para un área con una integridad ecosistémica y paisajística óptima, se obtendría un valor de 13, al compararlo con el área de influencia se obtuvo que su estado actual es de un valor de 5 que, de acuerdo a los parámetros óptimos, este valor coloca al área de influencia en un área medianamente perturbada por actividades antropogénicas.

Al analizar estas unidades ambientales locales y su contexto del área de influencia, el predio presenta características y factores que aseguran el uso para desarrollar actividades de acuacultura, específicamente para cultivo de camarón, siendo:

a) El terreno se encuentra aledaño al afluente de la Laguna de Agua Brava presentando siempre la influencia de agua marina con características de calidad, niveles y circulación que permiten su utilización para la actividad acuícola.

b) La zona se caracteriza por la existencia de varias granjas camaroneras.

c) El terreno es pequeña propiedad, su principal acceso es partir del poblado Pericos, rumbo al Noroeste del mismo, por una brecha de terracería.

d) El clima apropiado al desarrollo Camaronícola.

e) El relieve del terreno, con condiciones topográficas susceptibles para la construcción, operación y mantenimiento de la granja de camarón.

f) La especie que se utilizará es *Litopenaeus vannamei*, existente naturalmente en el Sistema Lagunar de la Región y cuya distribución abarca las aguas oceánicas y litorales del Estado de Sinaloa y Nayarit.

Los factores anteriores condujeron a la selección del sitio y la compatibilidad de este con la actividad que se pretende desarrollar, visto del punto de aprovechamiento de recursos naturales para producción afín a su entorno.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El objetivo fundamental de la evaluación de los impactos ambientales para los proyectos acuícola es de orientar la toma de decisiones con respecto a las medidas de protección ambiental en el diseño y desarrollo de los proyectos que puedan producir efectos significativos en su entorno.

Metodología para la evaluación de los impactos.

La evaluación de impactos de este Proyecto se realizó tomando como base el método de la matriz de Leopold (et. al, 1971), modificado para evaluar los impactos asociados a proyectos acuícolas. La matriz específica para estos proyectos representa las interacciones puntuales, que puedan causar impacto al ambiente, como son efecto sobre los factores ambientales fisicoquímicos, ecológicos, estéticos y socioeconómicos.

La evaluación del Impacto Ambiental es sumamente variable, depende del tipo de ambiente, del tipo del problema, del tipo de decisión a tomar y el método a utilizar. Básicamente son varios los métodos utilizados por diferentes investigadores, por ejemplo: superposición de mapas, listas, matrices, índices, modelos; sin embargo, en muchos casos es necesario combinar estos métodos

Para realizar una evaluación más acertada. En base a lo anterior se utilizaron las técnicas de Lista de Verificación, Lista de Chequeo y Matriz de Identificación y Jerarquizaron de los Impactos

Ambientales, de donde se obtuvo información para identificar los impactos que tendrán efectos acumulativos.

V.1.1 INDICADORES DE IMPACTO

Una definición genéricamente utilizada del concepto "indicador" establece que éste es un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio (Ramos, 1987), temáticamente el entorno, está constituido por elementos y procesos interrelacionados, los cuales pertenecen a los siguientes sistemas; medio físico y medio socio-económico y cultural (en delante omitiremos este último sobreentendiendo su inclusión en el medio socio-económico) y subsistemas (medio inerte, medio biótico y medio perceptual por una parte y medio socio-cultural y medio económica por otra). A cada uno de estos subsistemas pertenecen a una serie de componentes ambientales o indicadores susceptibles de recibir impactos, entendidos como los elementos cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto, es decir, por las acciones importantes o consecuencias del mismo. Estos a su vez, pueden descomponerse en un determinado número *de factores o parámetros*. Como se muestra en la (Tabla 34).

Tabla 34 Sistema, subsistemas y componentes ambientales del entorno

SISTEMA	*SUBSISTEMA*	*COMPONENTE AMBIENTAL*
MEDIO FISICO	MEDIO INERTE	ATMÒSFERA
		SUELO
		AGUA
	MEDIO BIOTICO	FAUNA
		FLORA
	MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJE
MEDIO SOCIO- ECONOMICO	MEDIO SOCIO CULTURAL	USOS DEL SUELO
		CULTURAL
		INFRAESTRUCTURA
		HUMANOS Y ESTETICOS
	MEDIO ECONOMICO	ECONOMIA
		POBLACIÒN

V.1.2 RELACIÓN GENERAL DE ALGUNOS INDICADORES DE IMPACTO

El entorno o medio ambiente es en sí, un ente holístico y son precisamente las interrelaciones entre los factores que lo componen y las características esenciales para entenderlo como se muestra en la (Fig.26).

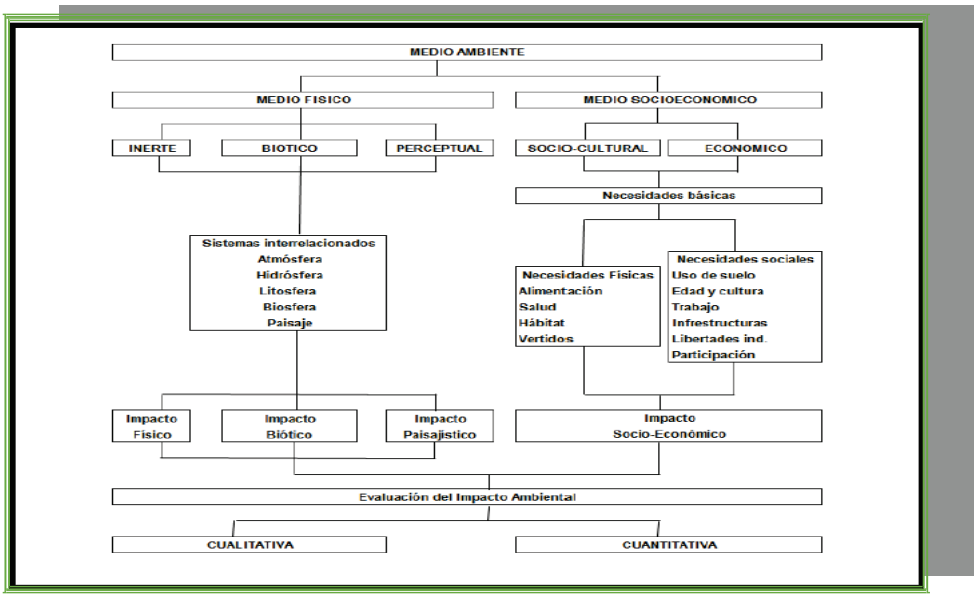

Figura 26 Interrelaciones de los factores.

Por lo que, a continuación, se definen los términos empleados en el proceso de evaluación de impacto ambiental. En su concepción no se trató de ser exhaustivos, sino todo lo contrario, exponiendo de forma abreviada la terminología precisa inherente al objeto que nos ocupa, la evaluación. Los elementos que necesitamos precisar y comprender son los siguientes:

Medio ambiente:

Es el entorno vital; el conjunto de factores físico-naturales, sociales, culturales, económicos y estéticos que interactúan entre sí, con el individuo y la comunidad con la que vive, determinando su forma, relación, carácter y supervivencia, no debe considerarse como el medio envolvente del hombre, sino como algo indisociable de él, de su organización y de su progreso.

Medio físico o medio natural:

Sistema constituido por los elementos y procesos del ambiente tal como lo encontramos en la actualidad y sus relaciones con la población, se proyecta tres subsistemas: medio inerte o físico propiamente dicho: aire, tierra y agua; medio biótico: fauna y flora; medio perceptual: paisaje.

Medio socio-económico:

Sistema constituido por las estructuras y condiciones sociales, histórico culturales y económicas en general, de las comunidades humanas de la población de un área determinada.

Factores ambientales:

Con el nombre de factores o parámetros ambientales, englobamos los diversos componentes del medio ambiente entre los cuales se desarrolla la vida en el planeta, son el soporte de la actividad humana. Son susceptibles de ser modificados por los humanos y estas modificaciones pueden ser grandes y ocasionar grandes problemas.

Existen numerosos modelos y procedimientos para la identificación y evaluación de impactos ambientales sobre el Medio Ambiente o sobre alguno de sus factores.

En función de la identificación, recopilación y análisis de la información disponible para el desarrollo del Proyecto Cultivo Semi-intensivo de Litopenaeus vannamei (camarón blanco) Granja "Arnulfo Cea Reyes", en Pericos, municipio de Rosamorada, Nayarit, se estimó como la técnica más adecuada para la identificación de los impactos ambientales, un método cualitativo, con la Matriz de Leopold (et. al, 1971), modificada.

Este método consiste en un cuadro de doble entrada –matriz- en el que se disponen como filas los factores ambientales, sociales y económicos que pueden ser afectados y como columnas las actividades que vayan a tener lugar en las diferentes etapas del proyecto y que serán causa de posibles impactos a surgir.

Después de realizar una minuciosa depuración de las interacciones posibles, se obtuvo una matriz reducida con las interacciones más relevantes, con lo cual resultó más cómodo operar (9 factores X 13 actividades = 117 interacciones). En esta matriz se identificaron 81 impactos como se muestra en la matriz adjunta (Tabla 35).

Tabla 35 Matriz de Leopold modificada.

Granja "Arnulfo Cea Reyes" Matriz de Impactos			Actividades en las diferentes etapas del proyecto												
			Preparación			Construcción					Operación y mantenimiento				
			Delimitación	Desmonte y despalme	Carga y acarreo de material	Corte del terreno tipo "A"	Formación y compactación de terraplenes	Construcción de compuertas	Construcción de obras cimentadas	Vacío sanitario	Cambios de volumen de agua	Siembra de post-larvas	Suministro de alimento	Manejo de organismos	Drenado y cosecha
Medio potencial receptor de impactos	**Atmósfera**	Calidad del aire		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	Suelo	Caract. Físico-químicas		X			X	X	X	X	X		X		
		Erosión		X						X	X		X		
	Agua	Calidad		X						X	X	X	X		
	Flora	Terrestre y/o acuática		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	
	Fauna	Terrestre y/o acuática		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Paisaje	Apariencia visual		X	X	X	X	X	X	X	X				
	Social	Infraestructura	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Económico	Empleo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

NOTA: Es importante enfatizar que, se evitaron al máximo posible las duplicaciones de las interacciones obtenidas en la matriz de Leopold (et. al, 1971) modificada, ya que en repetidas ocasiones se presentó la misma interacción con distinto nombre.

V.2 CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN

V.2.1 CRITERIOS

Este apartado consiste en describir los impactos identificados en la Matriz de Leopold (et. al, 1971), y considerados significativos de manera cualitativa. El criterio seguido para la asignación de pesos específicos es según la naturaleza del impacto (adverso o benéfico, se refiere a la consideración perjudicial o benéfica que merece efecto a la comunidad técnico-científica y a la población en general) y los valores asignados son los siguientes:

Tabla 36 Valoración de impactos

Valor	Naturaleza del impacto
1	Efecto *adverso no significativo*
2	Efecto *adverso*
3	Efecto *benéfico*
4	Efecto *benéfico significativo*

V.2.2 METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA

El equipo evaluador, detallo de la manera más objetiva por medio de los estudios que han servido como base presentan un buen nivel de detalle y en todo momento se ha respetado la independencia de juicio de los componentes de dicho equipo.

Sobre una lista de actividades específicas se marcaron las interacciones más relevantes, así p la matriz de Leopold (et. al, 1971) modificada, se convierte en un resumen y en el eje de estudio del impacto ambiental adjunto a la misma, que sirvió de base a la hora de evaluar los impactos de acuerdo al criterio establecido, empleando una pequeña escala del 1 al 4 para calificarlos.

A continuación, se evalúa en función de los factores que pueden verse afectados la etapa de preparación y construcción, específicamente en las zonas donde se ubica la infraestructura ya construida considerando dentro de ellas la mayor cantidad de aspectos relacionados a éstos. Constituyendo así el estudio de evaluación más que las mencionadas listas. Y las obras que ya están cimentadas en zonas ya empleadas con ese fin.

Tabla 37 Evaluación de los impactos de acuerdo su naturaleza en la etapa en cuestión.

ETAPA DE PREPARACION		
Factor	**Impacto**	**Naturaleza del impacto**
AIRE	• La operación de la maquinaría para realizar el desmonte, despalme, carga y acarreo de material sobrante generarían partículas en suspensión a la atmósfera y gases de combustión.	**1**
SUELO	• Al retirar y extraer la materia vegetal existente. Ya que la vegetación retarda la erosión y es estabilizadora de pendientes. Para el caso del proyecto es selva baja subcaducifolia.	**2**
AGUA	• Si influye en la calidad y cantidad de agua, tanto superficial como subterránea pero solo en el caso de que se cambie un flujo natural. Pero en el caso del proyecto no se hizo cambio alguno.	**2**
FLORA Y FAUNA	• La importancia de la vegetación, no se centra únicamente en el papel que desempeña este elemento como asimilador básico de la energía solar, constituyéndose así en productor primario de casi todos los ecosistemas, sino también en hábitat de especies animales.	**2**
PAISAJE	• Se afectarían los aspectos estéticos como lo son el relieve y apariencia visual.	**2**
ECONOMICOS	• Para realizar delimitación de áreas de acuerdo al Proyecto se requeriría de mano de obra (calificada y no calificada), por lo cual se generarían empleos.	**3**
SOCIALES	• Para trasladarse al área del proyecto, el personal tendría que hacer uso de la red de comunicación y de servicios existentes en la zona.	**3**

ETAPA DE CONSTRUCCION		
Factor	**Impacto**	**Naturaleza del impacto**
AIRE	• La operación de la maquinaría para realizar los cortes del terreno, formación y compactación tanto de terraplenes, construcción de compuertas y obras cimentadas generaría partículas en suspensión y gases de combustión a la atmosfera.	**1**
SUELO	• Todas las actividades consideradas para la construcción modificarían la estructura del suelo, Además, al compactar los terraplenes que conformarían los bordos y cimentar ciertas áreas se alteraría la calidad físico-química del suelo debido a que se modificaran sus condiciones naturales.	**2**
AGUA	• Al poder ocurrir derrames accidentalmente de combustibles.	**2**
FLORA Y FAUNA	• Al eliminar la flora y no tener los cuidados de la fauna transeúnte del área.	**2**

PAISAJE	• Se alteraría el relieve ya que se vería afectada su formación natural con cada una de las actividades a realizadas en esta etapa y al terminar esta la apariencia visual sería totalmente diferente.	**2**
ECONOMICOS	• Para realizar delimitación de áreas de acuerdo al Proyecto se requeriría de mano de obra (calificada y no calificada), por lo cual se generarían empleos y Además se adquirirían los materiales e insumos en la zona circundante cercas del proyecto.	**3**
SOCIALES	• Para trasladarse al área del proyecto, el personal tendría que hacer uso de la red de comunicación y de servicios existentes en la zona.	**3**

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
Factor	**Impacto**	**Naturaleza del impacto**
AIRE	• Emisión de humos, partículas suspendidas totales y ruido que son generados por el equipo de bombeo, maquinaría (encargada de rastrear el suelo y realizar mantenimiento) y vehículos del personal que labora en la granja. Además de los generados por incendios accidentales.	**2**
SUELO	• Este componente ambiental se verá principalmente impactado por las actividades de llenado, recambios de los porcentajes de agua contenida en los estanques y el drenado de las mismas, provocando erosión y cambios en la estructura del suelo. Además, se modificarán las características físico-químicas del suelo por el suministro de alimento balanceado y preparación de la estanquería.	**2**
AGUA	• El suministro de agua al realizar las actividades de llenado y recambios de porcentaje de agua contenido en los estanques se afectará temporalmente la cantidad de agua subterránea y superficial. Al llevar a cabo la fertilización del agua contenida en los estanques se aumentaría la productividad y disponibilidad de alimento vivo para los organismos en cultivo. Al sembrar los organismos, éstos generarían una cantidad de excretas que aumenta con el tiempo de cultivo, al igual que la cantidad de alimento suministrado que generará la acumulación de alimento no consumido en el fondo del estanque y que finalmente ambos afectarán la calidad del agua.	**2**
FLORA Y FAUNA	• El agua que se bombee para el llenado de los estanques, antes de llegar a éste tendría que pasar por un filtro de bioseguridad instalado con la finalidad de evitar la entrada de organismos patógenos y la fuga de los organismos en cultivo. Las actividades de encalado, sacado, arado y rastreo tendrán un efecto adverso sobre la flora y la fauna, ya que estas actividades tienen como finalidad eliminar los organismos patógenos que pudieran afectar la producción acuícola.	**2**
PAISAJE	• Al llevar a cabo cada una de las actividades que comprenden la operación de la granja se modificaría gradualmente la apariencia visual del paisaje, pero esta no podrá ser mayor a la que ya existe.	**2**
ECONOMICOS	• Se beneficiará a la población y economía de la región ya que se generarán empleos de requeriría de mano de obra (calificada y no calificada), se abastecerá de insumos (diesel, fertilizantes, postlarvas, alimento balanceado, cal, etc.) para desarrollar esta actividad.	**3**
SOCIALES	• Para trasladarse al área del proyecto, el personal tendría que hacer uso de la red de comunicación y de servicios existentes en la zona.	**3**

La evaluación anterior nos indica las incidencias del conjunto de actividades sobre cada factor ambiental, económico y social, por tanto, su fragilidad ante el proyecto. Además, los resultados nos dan una valoración relativa del efecto que cada acción produciría en el medio y por tanto su agresividad (Figura 27).

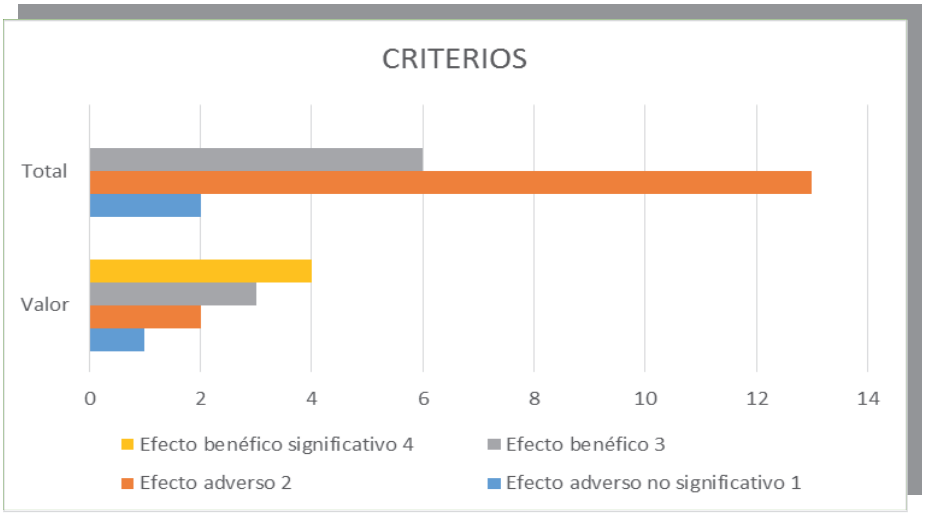

Figura 27 Resultados de la evaluación de los impactos de acuerdo a su naturaleza.

Como se observa en la figura 27, después de llevar a cabo la evaluación de los impactos de acuerdo al criterio establecido, se establece una proporción desigual de los efectos adversos y efectos benéficos. Estos últimos solo inciden en los factores socioeconómicos.

Lo anterior no significa que "Cultivo Semi-intensivo de Litopenaeus vannamei (camarón blanco) Granja Arnulfo Cea Reyes, en Pericos, municipio de Rosamorada, Nayarit, sea un proyecto que no es viable de operar. Ya que, una vez identificados los efectos adversos, éstos podrán ser disminuidos drásticamente por la implementación de medidas de manejo, prevención y restauración que se describen en el siguiente capítulo. Resaltando además que éstos aun siendo de naturaleza adversa no se consideran como significativos.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En el Capítulo V de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (**MIA-P**), fueron identificados y evaluados los impactos ambientales que potencialmente puede causar el proyecto, sobre el sistema ambiental (**SA**) y el predio a ocupar; en este sentido, las medidas propuestas en el presente capítulo corresponden a los impactos con mayor valor.

Asimismo, tal y como se demostró en el Capítulo V antes referido, el proyecto puede ocasionar potencialmente impactos ambientales significativos, razón por la cual las medidas propuestas atienden a las acciones que el promovente pretende implementar para garantizar el cumplimiento de la normatividad ambiental, así como para prevenir y mitigar dichos impactos, de tal manera que, en todo momento, el proyecto se ajuste a lo establecido en el artículo 30 de la LGEEPA, que en su primer párrafo señala lo siguiente:

ARTICULO 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando

el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, ***así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.***

En este sentido, se asume el hecho que una vez identificados los impactos ambientales relevantes, se deben definir las medidas que permitan la mitigación, prevención o compensación de los mismos. Por lo tanto, bajo una perspectiva integral y ecosistémica se propone aplicar las siguientes acciones que, además de atender en conjunto las medidas solicitadas por la normatividad, permite visualizar el enfoque integral en la atención de los efectos negativos al ambiente:

a. Desarrollar un proyecto en un marco de conservación y uso sostenible de los ecosistemas, los bienes y los servicios ambientales involucrados, con la finalidad de que el proyecto se caracterice por ser una estrategia de desarrollo ambientalmente viable, responsable y sustentable.

b. Implementar las medidas de manejo de impactos comprometidas en la presente MIA-P, para prevenir, mitigar y restaurar según sea el caso, los posibles efectos derivados de los impactos ambientales relevantes y potenciales esperados en cada una de las etapas de desarrollo del proyecto, en un marco de conservación y uso sostenible de los ecosistemas, los bienes y los servicios ambientales.

c. Implementar las acciones que permitan dar atención y cumplimiento a los Términos y Condicionantes que la SEMARNAT resuelva en el caso de autorizarlo.

d. Posibilitar la verificación del estricto cumplimiento de la legislación y la normatividad ambiental federal y estatal aplicable al proyecto.

Con lo anterior, se pretende que las medidas propuestas se encuentren orientadas e integradas a la conservación de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas presentes en el sitio del proyecto, de forma tal que se cumpla con lo solicitado en el artículo 44 del Reglamento de la LGEEPA en la materia respecto a:

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

En este orden de ideas, los impactos ambientales significativos que se atienden conforme a lo establecido en el Capítulo V, y las medidas de prevención; de mitigación y de compensación que serán aplicados se describen a continuación:

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

Las medidas preventivas resultan de la evaluación del impacto ambiental bajo las técnicas utilizadas, una vez identificadas, el grupo de trabajo determinó las medidas aplicables.

Las medidas de mitigación y prevención que se proponen en este Capítulo, se entienden como aquellas acciones que tendrán que implementarse para evitar, minimizar o corregir los impactos adversos que en las diferentes etapas del Proyecto se irán generando y que pueden llevarse a cabo sin alterar el presupuesto inicial o el diseño de la granja. De los 13 impactos adversos identificados, se puede minimizar con la implementación de medidas factibles de realizar.

Las medidas propuestas se describen a continuación:

ETAPA DEL PROYECTO: PREPARACIÓN DEL SITIO

I. **Componente ambiental:** Atmosfera

II. **Cualidad o característica del componente ambiental que será perturbada, modificada o afectada:**

- ✓ Calidad del aire

III. **Elemento o factor que perturbará, modificará o afectará a dicho componente:**

- ✓ Emisión de fuentes móviles y contaminación por ruido.

IV. **Actividad que generará dicho impacto:**

- ✓ Utilización de vehículos para el transporte de personal, equipo y materiales, así como en el uso de maquinaria pesada.

V. **Medidas de mitigación que serían aplicadas:**

- **Manejo**

No se rebasarían los niveles máximos permisibles de las Normas Oficiales Mexicanas vigentes en materia de:

EMISIÓN DE FUENTES MÓVILES

NOM-041-SEMARNAT-2006 (06/MAR/07). Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación, que usan gasolina como combustible.

NOM-042-SEMARNAT-2003 (07/SEP/05). Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular nuevo no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.

NOM-044-SEMARNAT-2006 (12/OCT/06). Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kg, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como para unidades con peso bruto vehicular mayor a 3,8857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.

NOM-045-SEMARNAT-2006 (13/SEP/07). Protección ambiental-vehículos en circulación que usan diésel como combustible-límites máximos de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

NOM-050-SEMARNAT-1993 (22/OCT/93). Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.

Prevención

Se exigiría a la empresa contratada lo siguiente en cuanto a la maquinaria:

La maquinaria y vehículos deben estar en condiciones óptimas (de conformidad al programa de afinación controlada del Gobierno del Estado de Nayarit) a fin de reducir al máximo posible las emisiones a la atmósfera.

Además, el horario de operación de la maquinaria será de 8:00 a.m. a 17:00 p.m. Para ello el supervisor ambiental, será el encargado de solicitar los registros correspondientes.

Se planificarían las actividades logísticas que implican el uso de la flota vehicular, para minimizar los viajes y optimizar los desplazamientos de personal e insumos.

I. Componente ambiental: suelo

II. Cualidad o característica del componente ambiental que será perturbada, modificada o afectada:

Características físico-químicas.

III. Elemento o factor que perturbará, modificará o afectará a dicho componente: Composición del suelo

IV. Actividad que generará dicho impacto:

a) Desmonte y despalme (retiro de 15 cm de espesor de la capa superficial del suelo).

b) Derrame accidental de aceites, grasas, combustibles o lubricantes.

c) Disposición de desechos.

V. Medidas de mitigación que serían aplicadas:

Restauración

- El material sobrante producto del desmonte y despalme se trasportaría al área que se pretende reforestar con ejemplares de *Conocarpus erectus* lo que permitiría mejorar las condiciones necesarias para el óptimo desarrollo de éstos.

Prevención

- Se haría responsable a la empresa contratada del manejo de los residuos generados durante la actividad y se mantendría un registro de la inducción con firma de responsabilidad del operario capacitado.

I. Componente ambiental: Agua

II. **Cualidad o característica del componente ambiental que será perturbada, modificada o afectada**

Calidad

III. **Elemento o factor que perturbará, modificará o afectará a dicho componente:** Composición del agua

IV. **Actividad que generará dicho impacto:**

- Derrame accidental de aceites, grasas, combustibles o lubricantes.

- Disposición de desechos.

I. Componente ambiental: Flora y fauna terrestre

II. Cualidad o característica del componente ambiental que será perturbada, modificada o afectada:

Hábitat.

III. Elemento o factor que perturbará, modificará o afectará a dicho componente: Distribución y abundancia de la fauna terrestre.

IV. Actividad que generará dicho impacto:

- Desmonte y despalme.

V. Medidas de mitigación que serían aplicadas:

Restauración

- Se propone un área donde se realizaría la reforestación con ejemplares de *Conocarpus erectus*. Además, se destaca la importancia de la vegetación, no únicamente en el papel que desempeña este elemento como asimilador básico de la energía solar, constituyéndose así en productor primario de casi todos los ecosistemas, sino también en hábitat de especies animales y que el área que se pretende reforestar funcionaría como una zona de refugio temporal para la fauna que transita por las áreas circunvecinas en busca de alimento, ya que estas han sido reducidas drásticamente.

I. **Componente ambiental:** Paisaje

II. **Cualidad o característica del componente ambiental que será perturbada, modificada o afectada:** Entorno

III. **Elemento o factor que perturbará, modificará o afectará a dicho componente:** Apariencia visual

IV. **Actividad que generará dicho impacto:**

- Desmonte y despalme

V. **Medidas de mitigación que serían aplicadas:**

Prevención

- Cuando se planeó la construcción obras asociadas adicionales (bodega y casetas de vigilancia) se consideró la necesidad de impactar en el menor grado posible por lo que se determinó que éstas se ubicarían en el mismo sitio y con las mismas dimensiones, pero con diferentes materiales. En cuanto a la infraestructura operativa, canal reservorio y canal de descarga ambos en las inmediaciones del estanque 9, el primero se ubicaría al interior del mismo donde no existe vegetación con una longitud de 400 metros lineales y el segundo se ubicaría en la periferia del mismo.

ETAPA DEL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN

I. **Componente ambiental:** Atmosfera

II. **Cualidad o característica del componente ambiental que será perturbada, modificada o afectada:** Calidad del aire

III. **Elemento o factor que perturbará, modificará o afectará a dicho componente:**

Emisión de humos, partículas suspendidas totales y ruido

IV. Actividad que generará dicho impacto:

- Funcionamiento de la maquinaria y vehículos del personal que labore en la granja.

V. Medidas de mitigación que serían aplicadas:

Prevención

- Se exigiría a la empresa contratada lo siguiente en cuanto a la maquinaria y empleados:
    - La maquinaria y vehículos deben estar en condiciones óptimas (calibrada y equipada con silenciadores) a fin de reducir al máximo posible las emisiones a la atmósfera.
    - Se planificarían las actividades logísticas que implican el uso de la flota vehicular, para minimizar los viajes y optimizar los desplazamientos de personal e insumos.

Manejo

- No se rebasarían los niveles máximos permisibles de las Normas Oficiales Mexicanas vigentes en materia de:

EMISIÓN DE FUENTES MÓVILES

NOM-041-SEMARNAT-2006 (06/MAR/07). Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación, que usan gasolina como combustible.

NOM-042-SEMARNAT-2003 (07/SEP/05). Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular nuevo no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y Diesel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.

NOM-044-SEMARNAT-2006 (12/OCT/06). Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kg, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como para unidades con peso bruto vehicular mayor a 3,8857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.

NOM-045-SEMARNAT-2006 (13/SEP/07). Protección ambiental.-Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - límites máximos de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

NOM-050-SEMARNAT-1993 (22/OCT/93). Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.

I. **Componente ambiental:** Suelo

II. **Cualidad o característica del componente ambiental que será perturbada, modificada o afectada:** Características físico-químicas.

III. **Elemento o factor que perturbará, modificará o afectará a dicho componente:** Composición del suelo

IV. **Actividad que generará dicho impacto:**

- Excavación, conformación de terraplenes y construcción de obras cimentadas.
- Derrame accidental de aceites, grasas, combustibles o lubricantes.
- Disposición de desechos.

V. **Medidas de mitigación que serían aplicadas:**

Prevención

- Se obtendría la compactación al 100% de los terraplenes que conformarían la bordería del canal reservorio y se cimentarían ciertas áreas de acuerdo a las especificaciones del proyecto (compuertas, bodega).
- Se haría responsable a la empresa contratada del manejo de los residuos generados durante la actividad y se mantendría un registro de la inducción con firma de responsabilidad del operario capacitado.

I. **Componente ambiental:** Agua

II. **Cualidad o característica del componente ambiental que será perturbada, modificada o afectada:** Calidad

III. **Elemento o factor que perturbará, modificará o afectará a dicho componente:** Composición del agua

IV. **Actividad que generará dicho impacto:**

- Derrame accidental de aceites, grasas, combustibles o lubricantes.
- Disposición de desechos.

V. **Medidas de mitigación que serían aplicadas:**

Prevención

- Se haría responsable a la empresa contratada del manejo de los residuos generados durante la actividad y se mantendría un registro de la inducción con firma de responsabilidad del operario capacitado.

I. **Componente ambiental:** Paisaje

II. **Cualidad o característica del componente ambiental que será perturbada, modificada o afectada:** Entorno

III. **Elemento o factor que perturbará, modificará o afectará a dicho componente:** Apariencia visual

IV. **Actividad que generará dicho impacto:**

- Excavación, conformación de terraplenes y construcción de obras cimentadas.

V. Medidas de mitigación que serían aplicadas:

Prevención

- El sitio o zona donde se ubica la Unidad de Producción Acuícola "Arnulfo Cea Reyes" es prácticamente plana (pendiente suave) y sin accidentes topográficos, por lo cual la visibilidad es buena de acuerdo a las características del relieve mencionadas. La infraestructura operativa (canal reservorio y canal de descarga), se construirían realizando excavaciones por préstamo lateral empleando el mismo procedimiento y dimensiones de los ya construidos quedando los bordos al nivel del terreno. Como ya se mencionó, las obras cimentadas se ubicarían en los mismos sitios.

ETAPA DEL PROYECTO: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

I. Componente ambiental: Atmosfera

II. Cualidad o característica del componente ambiental que será perturbada, modificada o afectada: Calidad del aire

III. Elemento o factor que perturbará, modificará o afectará a dicho componente: Emisión de humos, partículas suspendidas totales y ruido.

IV. Actividad que generará dicho impacto:

- Funcionamiento de la maquinaría encargada de roturar el suelo, específicamente del ubicado en el fondo de los estanques cuando se implementa el vacío sanitario.
- Funcionamiento del equipo de bombeo necesario para realizar el llenado del estanque y recambios porcentuales del volumen de agua.
- Desplazamiento del equipo vehicular para trasportar al personal e insumos necesarios.

V. Medidas de mitigación que serían aplicadas:

Prevención

- Se exigiría a la empresa contratada lo siguiente en cuanto a la maquinaria y empleados
    - La maquinaria y vehículos deben estar en condiciones óptimas (de conformidad al programa de afinación controlada del Gobierno del Estado de Nayarit) a fin de reducir al máximo posible las emisiones a la atmósfera.
    - Además, el horario de operación de la maquinaria será de 8:00 a.m. a 17:00 p.m. Para ello el supervisor ambiental, será el encargado de solicitar los registros correspondientes.

- El equipo de bombeo al igual que la maquinaría y vehículos deben estar en condiciones óptimas (calibrado y equipado con silenciadores) a fin de reducir al máximo posible las emisiones a la atmósfera. Se reducirían al máximo posible los recambios de agua sin afectar a los camarones, previendo mantener niveles aceptables de los parámetros físico-químicos, así como las concentraciones/tipo de algas y una carga microbiana favorable. Lo anterior, con la finalidad de reducir el tiempo de operación del equipo de bombeo y por ende la emisión de humos, partículas suspendidas totales y humo.

- Se dispondría de extintores manuales contra incendios en áreas con riesgo de conflagración, como lo sería la bodega en la cual se almacenaría el alimento. A dichos extintores, se les daría un mantenimiento rutinario, para lo cual se contrataría una empresa especializada, el mantenimiento se refiere a comprobar la cantidad y presión del líquido del extintor. Además, se daría entrenamiento a los empleados para el correcto manejo de los extintores y se colocarían carteles preventivos visibles que prohíban el uso de cerillas, encendedores, cigarrillos, estufas u otros en dichas áreas.

- Se darían instrucciones a empleados sobre prohibición de quemas en el sitio o zona del proyecto.

Manejo

- No se rebasarían los niveles máximos permisibles de las Normas Oficiales Mexicanas vigentes en materia de:

EMISIÓN DE FUENTES MÓVILES

NOM-041-SEMARNAT-2006 (06/MAR/07). Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación, que usan gasolina como combustible.

NOM-042-SEMARNAT-2003 (07/SEP/05). Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular nuevo no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.

NOM-044-SEMARNAT-2006 (12/OCT/06). Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kg, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como para unidades con peso bruto vehicular mayor a 3,8857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.

NOM-045-SEMARNAT-2006 (13/SEP/07). Protección ambiental.-Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- límites máximos de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

NOM-050-SEMARNAT-1993 (22/OCT/93). Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.

I. **Componente ambiental:** Suelo

II. **Cualidad o característica del componente ambiental que será perturbada, modificada o afectada:** Características físico-químicas.

III. **Elemento o factor que perturbará, modificará o afectará a dicho componente:** Composición del suelo

IV. **Actividad que generará dicho impacto:**

- Erosión eólica.
- Llenado, recambios porcentuales y drenado del volumen de agua en el estanque (erosión hídrica).
- Suministro de alimento balanceado.
- Derrame accidental de aceites, grasas, combustibles o lubricantes.
- Disposición de desechos.

V. Medidas de mitigación que serían aplicadas:

Prevención

- Se implementaría un período prudente de secado por la acción del sol y viento, hasta que el fondo desarrolle cuarteaduras, lo cual permitiría reducir el deterioro causado por la erosión eólica y oxidar sustancias reducidas (sulfuros inorgánicos presentes en el suelo del estanque); además, de acelerar la descomposición de la materia orgánica y desinfectar el fondo del estanque. Se haría responsable a la empresa contratada del manejo de los residuos generados durante la roturación del suelo y se mantendría un registro de la inducción con firma de responsabilidad del operario capacitado.
- El suministro de alimento para camarones sería racional, medido y bajo una buena distribución durante el proceso de engorda, para evitar el deterioro de las condiciones físico-químicas y microbiológicas del suelo, específicamente, el del fondo del estanque.
- El proceso de llenado y recambios porcentuales del volumen de agua en el estanque sería lento y con supervisión estricta, para evitar la erosión del suelo. Se haría responsable a los empleados del manejo de los residuos generados durante la actividad y se mantendría un registro de la inducción con firma de responsabilidad del operario capacitado del equipo de bombeo.
- La existencia y uso de un área de sedimentación o trampa de sedimentos (en este caso, canales de carga, reserva y descarga) reduce el flujo, con lo que se incrementa el tiempo de retención hidráulica, que a su vez incrementa la precipitación del material en suspensión. Se descargaría lentamente el agua de la parte superior de la trampa de sedimentos, ya que ésta tendría una carga menor de sólidos suspendidos que el agua más profunda. Esta práctica minimizaría la re-suspensión de los sedimentos. El itinerario de desagüe de los estanques del canal de descarga, sería escalonado, para minimizar el flujo del agua en él y reducir la erosión.
- Se reforzarían o compactarían más, los bordos adyacentes a las áreas de descarga para evitar la erosión y el incremento de partículas en suspensión eventualmente sedimentables.

- En todo momento se realizarían por parte de los empleados las actividades señaladas en el plan de disposición de desechos según su clasificación y posibilidades de reciclaje, el cual tiene como principio la cultura de reducir, reusar y reciclar.

I. Componente ambiental: Agua

II. Cualidad o característica del componente ambiental que será perturbada, modificada o afectada: Calidad

III. Elemento o factor que perturbará, modificará o afectará a dicho componente: Composición del agua

IV. Actividad que generará dicho impacto:

- Desinfección del estanque u obras asociadas.
- Cultivo de *Litopenaeus vannamei*.
- Suministro de insumos (alimento, fertilizantes, probióticos, etc.)
- Derrame accidental de aceites, grasas, combustibles o lubricantes.
- Disposición de desechos.

V. Medidas de mitigación que serían aplicadas:

Prevención

- Se utilizarían densidades de siembra que no comprometan la capacidad que tenga el estanque para soportar una determinada biomasa (capacidad de carga). Dato considerado en la proyección de biomasas iniciales y esperadas, realizada en el presente estudio de acuerdo a la tecnología empleada (semintensivas).

- Se medirían los parámetros físicos–químicos de la fuente de agua de la granja antes de introducirla en el estanque (llenado, recambio o reposición), ya que los mismos pueden estar alterados y ser negativos para los camarones durante la siembra y/o el cultivo. Evitando o reduciendo los bombeos hacia el reservorio o el llenado del estanque durante períodos de condiciones climáticas adversas (excesos de lluvias o sequías prolongadas).

- Se evitaría hasta donde sea posible, el uso de sustancias químicas para la desinfección del estanque u obras asociadas y cuando se tenga la necesidad de utilizar algún insumo químico, por ejemplo, para la preparación del estanque se implementarían las medidas de seguridad correspondientes. Los productos químicos serían manipulados por personal que labore en la granja, el cual recibiría la capacitación adecuada. El agua que contenga químicos, tales como cloro, permanecería en el estanque tratado el suficiente tiempo para que el químico se biodegrade, antes de descargarla en los cuerpos de agua receptores.

- Se haría un análisis de las condiciones físico-químicas del agua del estanque durante el llenado, con base en lo cual se establecería un programa de fertilización que contribuiría a un equilibrio iónico y bioquímico que favorezca el crecimiento de la productividad natural (fitoplancton, fitobentos, zooplancton y zoobentos) y del camarón. Además de un análisis microbiológico del agua del estanque, para determinar si es necesario aplicar probióticos u otros insumos dirigidos a promover o corregir el crecimiento de microorganismos relacionados con el desempeño de las post-larvas del camarón y de esta manera, promover un equilibrio microbiano en los estanques.

- Se tendría cuidado con la manipulación y transporte de los sacos de alimento, para evitar la desintegración de los pellets y la producción de “finos”, que se convertirán en alimento no aprovechado por los camarones y en carga orgánica para el estanque. La calidad del alimento se garantizaría almacenándolo en un lugar seco y fresco por períodos cortos. Además, en la bodega, se llevaría un sistema estricto de registro para la entrada y salida de sacos de alimento, el cual es indispensable para el control interno de la empresa y para la rastreabilidad (trazabilidad) de cada lote de alimento enviado a la granja camaronícola.

- La tasa de alimentación se calcularía con base en las curvas de alimentación teóricas y se ajustaría según: a) el monitoreo del consumo diario, b) las características físico-químicas del agua del estanque y c) la biomasa. Se usarían bandejas de alimentación que permitirían el monitoreo del consumo del alimento y prevendría la sobrealimentación. Manteniendo el registro de las cantidades de alimentación diaria del estanque por ración, y calcular el factor de conversión alimenticia (FCA), lo que permitirá hacer más eficientes con la alimentación y reducir la carga de residuos orgánicos en el estanque. A la vez se considera el contenido nutricional de los alimentos de camarón el cual debe ser el requerido por parte de la especie y estadio del ciclo de vida, esto para evitar el desperdicio del mismo.

- El itinerario de desagüe de los estanques en el canal de descarga sería escalonado, para minimizar el flujo del agua en el canal de descarga y reducir cualquier impacto potencial del efluente, porque menores volúmenes de agua serían más fáciles de diluir.

- Las aguas servidas producidas por la granja, serían tratadas de una manera ambientalmente responsable y no vertidas a los cuerpos de agua receptores. Las aguas servidas y jabonosas, serían manejadas separadamente de las aguas de producción e irían a un tanque séptico.

- Se haría responsable a la empresa contratada del manejo de los residuos generados durante la roturación del suelo y se mantendría un registro de la inducción con firma de responsabilidad del operario capacitado.

Manejo

- Los efluentes no aumentarían el valor de los parámetros críticos de la calidad del agua por encima de los estándares establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996. Es decir, no serían superiores en las descargas (sistema estuarino “Las Yeguas”) que en la fuente de agua de bombeo que ingresan a la granja (estero “Las Yeguas”).

- Se utilizaría alimento artificial proveniente de un establecimiento certificado, que implemente un programa de aseguramiento de control de calidad e inocuidad.

- Se respetarían los protocolos para el uso y el tiempo de retiro de alimento medicado, cuando éste se requiera, el cual debe estar autorizado por las autoridades nacionales, ser sometido a registro detallado, estar debidamente etiquetado (información sobre las sustancias farmacológicamente activas) y estar dirigido al control de una enfermedad específica diagnosticada por personal calificado.

- Sólo se utilizarían aquellos insumos que la legislación nacional e internacional permita. Esta práctica se realizaría de manera responsable y siguiendo estrictamente las indicaciones del fabricante, bajo el aval y dirección de las Autoridades Competentes.

1.2 Componente ambiental: Paisaje

2.2 Cualidad o característica del componente ambiental que será perturbada, modificada o afectada: Entorno

3.2 Elemento o factor que perturbará, modificará o afectará a dicho componente: Apariencia visual

4.2 Actividad que generará dicho impacto:

Llenado, recambio porcentual, reposición y drenado del volumen de agua.

5.2 VIII. Medidas de mitigación que serían aplicadas:

Prevención

- El llenado, recambio porcentual y reposición del volumen de agua en el estanque es necesario para el desarrollo del cultivo de *Litopenaeus vannamei* al ser estos organismos acuáticos que necesitan cierto rango de condiciones físico-químicas en el agua para su adecuada supervivencia y desarrollo.

- El drenado total del estanque es necesario para realizar la cosecha del mismo y la inmediata implementación del vacío sanitario entre los dos ciclos de producción que contribuiría al desarrollo de camarones sanos ya que favorecería un equilibrio químico, físico y biológico en los estanques. Además, se realizaría el mantenimiento de la infraestructura operativa y obras asociadas a la vez.

- Se seguiría el cronograma de actividades propuesto en el presente estudio a fin de respetar los tiempos de ejecución de cada una de las actividades ya que la ejecución de cada una de ellas es crucial para el éxito del cultivo.

VI.2 IMPACTOS RESIDUALES

Considerando el análisis conceptual del proyecto, se puede deducir que los impactos residuales son mínimos ya que en su mayoría los impactos precisan de acciones para su prevención.

Componente ambiental: Atmosfera

Cualidad o característica del componente ambiental que será perturbada, modificada o afectada: Calidad del aire

Elemento o factor que perturbará, modificará o afectará a dicho componente:

Emisión de gases fugitivos VOC_s, NH_3, CO_x.

Actividad que generará dicho impacto:

Metabolismo de los organismos cultivados, (camarones y fauna acompañante).

Medidas de mitigación que serían aplicadas:

Prevención: Se tener en cuenta que la emisión de estos gases, metano (CH_4), amoniaco (NH_3), monóxido de carbono (CO), bióxido de carbono (CO_2), compuestos orgánicos volátiles (VOC_s), a pesar de ser mínima en algún momento podría producir problemas durante el desarrollo del cultivo por lo que, al descartar otras posibilidades, estas se analizarían.

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

Los escenarios, son las opciones a futuro de las tendencias actuales o de los cambios que puedan ser introducidos al Sistema Ambiental, e incluye los elementos que modifican

dichas tendencias. La elaboración de escenarios, tiene la finalidad, para el presente caso, de pronosticar las consecuencias causadas al ambiente por el desarrollo del proyecto.

La importancia de pronosticar los efectos que pudiera generar el proyecto radica en que permite identificar factores relevantes que inciden en la ejecución del mismo, lo que permitiría modificar dichos factores, con el único objetivo de generar menor afectación a los elementos ambientales que conforman el Sistema Ambiental, así como al área del proyecto.

Es así que se pueden generar diferentes escenarios de acuerdo a los factores que se consideren para la elaboración de los mismos. Los escenarios futuros, se crean a partir de las condiciones ambientales actuales, y pueden ser modificados de acuerdo a las variables consideradas en su construcción.

A continuación, se presentan tres escenarios futuros bajo los siguientes supuestos:

1 Primer supuesto Estado del Ambiente sin la ejecución del proyecto.

2 Segundo supuesto: Estado del Ambiente con la ejecución del proyecto sin la aplicación de medidas de prevención, mitigación o compensación de los impactos ambientales generados por el proyecto.

3 Tercer Supuesto: Estado del Ambiente con la ejecución del proyecto y la implementación de las medidas de prevención, mitigación o compensación de los impactos ambientales.

VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

A continuación, se describen los escenarios de las condiciones ambientales esperadas en el sistema ambiental sin proyecto, con proyecto, pero sin medidas de mitigación y con el proyecto y con medidas de mitigación (estas medidas de mitigación clasificadas como medidas de prevención, manejo y restauración). Esto permite identificar las acciones que pudieran generar desequilibrios ecológicos que por su magnitud e importancia provocarían daños permanentes al ambiente o contribuirían en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

Escenarios sin proyecto; con proyecto y con medidas de mitigación			
Factor	**Primer supuesto**	**Segundo supuesto**	**Tercer supuesto**

Escenarios sin proyecto; con proyecto y con medidas de mitigación			
Factor	**Primer supuesto**	**Segundo supuesto**	**Tercer supuesto**
Suelo	El suelo del área del proyecto se encuentra ensalitrado, parcialmente erosionado y desprovisto prácticamente de vegetación.	Con el desarrollo del proyecto y la construcción de la granja y sus obras auxiliares, se afecta al suelo por la pérdida del mismo durante la excavación, contaminación por adición de materiales de construcción como concreto hidráulico, cal química, durante la operación, presenta exceso de materia orgánica en descomposición lo cual lo ha afectado. Y sin medidas de prevención durante el mantenimiento se ha contaminado con residuos peligrosos.	En lo que respecta la pérdida de suelo y contaminación durante el desarrollo de la obra civil, no existe ninguna medida de mitigación o de compensación para este impacto ambiental, por lo tanto, se mantendrá como un impacto residual. No está contaminado con compuestos tóxicos por exceso de materia orgánica, mal manejo de residuales y no presenta manchas de contaminación con hidrocarburos.
Agua	No demandara agua salobre, y no generara aguas residuales	Se extraerán cantidades de agua y se generan de la misma amanera las aguas residuales, cuya calidad de agua afecta al ecosistema estuarino y la operación sanitaria de las granjas vecinas	Con la adición de probióticos y la implementación de tratamiento propuesto, la calidad del agua en estanquería es buena, se ha reducido la cantidad de recambios diarios y la descarga de las aguas residuales cumplen con los límites máximos permisibles de la NOM-001-SEMARNAT-1996.
Aire	La zona presenta buena calidad del aire, no existe fuentes fijas en la zona y las fuentes móviles son escasas	La calidad del aire con el desarrollo del proyecto sin medidas de prevención y mitigación se ha demeritado a causa de malos olores ocasionados en el manejo inadecuado del cultivo, los motores sin mantenimiento emiten grandes cantidades de humos y hollín.	La calidad del aire es buena ya que con el buen manejo del camarón en cosecha se evitan los malos olores, la maquinaria y equipo solo se encienden cuando se ocupan y el mantenimiento a la misma le permite tener buena carburación, por lo que no emiten gases, ni hollín. El ruido se ha reducido considerablemente.
Flora	Existe escasa vegetación halófila en el predio y manglar en zonas inundables o bien irrigadas	Existe escasa vegetación halófila y de manglar en el predio, el proyecto no considera afectación a la escasa flora presente	Con el programa de reforestación propuesto en taludes de drenes, estanques y canales se crearon nuevos espacios para la alimentación, anidamiento, resguardo y reproducción de especies, poblaciones que retomaron una vez que las obras de modificación concluyeron. Se ha repoblado el área de influencia de la granja, presenta nuevos manchones de bosques de manglar y los servicios ambientales de estos son evidentes.
Fauna	Dentro del polígono del proyecto se observaron algunas especies faunísticas, ninguna listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. No se impactará la fauna acuática a causa del bombeo de agua.	Las especies faunísticas emigraron a sitios de mayor tranquilidad, algunas perecieron con el desarrollo de las obras. La fauna acuática capturada en los medios filtrantes de la granja pereció.	Con el programa de reforestación se crearon nuevos espacios para la alimentación, anidamiento, resguardo y reproducción de especies, poblaciones que retomaron una vez que las obras de construcción concluyeron. Las aves no han sido afectadas, solo temporalmente ahuyentadas, las cuales retorna concluido el ciclo. La fauna acuática no es afectada por la existencia de malla que rodea la bomba de succión con eficacia. Con medidas de control sanitario y tratamiento de aguas se está garantizando el bienestar de las especies acuáticas presentes en el estero.

Escenarios sin proyecto; con proyecto y con medidas de mitigación			
Factor	**Primer supuesto**	**Segundo supuesto**	**Tercer supuesto**
Paisaje	El paisaje es el tradicional de la zona estuarina, suelos llanos, ensalitrados, con escasa flora y fauna. Con escenarios caracterizados por granjas acuícolas.	Las obras se han sumado a los escenarios artificiales de la zona. Donde en las colindancias existen otras granjas camaroneras.	Con las obras de reforestación el impacto de la modificación al paisaje natural se ha mitigado y las obras solo se sumaron a las ya existentes las cuales se observan limpias y ordenadas.
Empleo y bienestar	De acuerdo con las cifras que aporta el **Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social** (**CONEVAL**), el municipio de Rosamorada, Nay., registra que el 31.9% de los habitantes (10,971 personas) se encuentran vulnerables por carencia social; 52.5% (18,056 personas) son pobres moderados y el 9.3% (3,199 personas) son pobres extremos.	Durante la continuidad del proyecto se creará la demanda directa e indirecta de empleos y se generará una derrama económica que incluye el pago de estudios; de trámites e impuestos; de maquinaria y equipo; combustible; refacciones; equipo y papelería, entre otras.	Se realizaron acciones para garantizar la adecuada distribución de beneficios económicos, se contrató mano de obra local, se adquirieron bienes y servicios en la región, se arrendaron bienes y servicios en el mismo pueblo y se realizaron a su vez acciones que dieron certeza para la conclusión completa y correcta de las obras.

VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

La supresión, mitigación o prevención eficaz de los impactos dependen no solo de su tratamiento y control, sino también de la vigilancia apropiada del medio en general, de modo que conozca con exactitud cuándo y cómo se necesitan aplicar las medidas de control, mitigación y compensación y si las que se han aplicado funcionan o no.

Es por ello, que durante el presente proyecto se adoptará la forma básica de vigilancia y/o monitoreo de los elementos del medio ambiente bajo la responsabilidad de un **Supervisor Ambiental**, que consistirá en observaciones directas.

Otras funciones adicionales de este programa deberán ser:

Que permita comprobar la dimensión de ciertos impactos cuya predicción resulta difícil. Paralelamente, el programa deberá permitir evaluar estos impactos y articular nuevas medidas correctivas en el caso de que las ya aplicadas resulten insuficientes.

Que sea una fuente de datos importante para mejorar el contenido de los futuros estudios de impacto ambiental, puesto que deberá permitir evaluar hasta qué punto las predicciones efectuadas son correctas. Este conocimiento adquiere todo un valor si se tiene en cuenta que muchas de las predicciones se efectúan mediante la técnica de escenarios comparados.

Detectar alteraciones no previstas en el Estudio de Impacto Ambiental, debiendo en este caso adoptarse medidas correctivas.

Objetivos

1. Entender el comportamiento de las Variables con base a la influencia que representan a nivel físico, biológico y social-económico.

2. Evaluar el comportamiento de las Variables con base a la influencia que representan a nivel físico, biológico y social-económico.

3. Dar cumplimiento a la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996 en materia de aguas, para la protección de la vida acuática.

4. Monitoreo patológico de los organismos para producir camarones libres de patógenos.

5. Supervisión de las actividades necesarias para establecer el área verde y seguimiento, en función de su capacidad adaptativa a las condiciones actuales del suelo.

6. Vigilancia sobre las áreas adyacentes para identificar afectaciones o detrimento de la vegetación.

MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA

- Se realizarán muestreos diarios de parámetros fisicoquímicos en estanquería y del cuerpo de agua de abastecimiento.

- Se realizarán muestreos semanales de parámetros fisicoquímicos en la toma de agua y cuerpo receptor de las aguas residuales.

- Se realizarán muestreos trimestrales para la detección de metales pesados en la zona de establecimiento de la toma de agua de la granja y para dar cumplimiento a la NOM-001-SEMARNAT-1996, requerido por la **CONAGUA** cada tres meses.

- Muestreos de productividad primaria (en estanquería).

MANEJO DE LA CALIDAD DEL AGUA

En el manejo de la calidad del agua se deben considerar las siguientes metas:

1. Regulación de las condiciones ambientales, para buscar que se den los rangos de sobrevivencia y crecimiento deseables por el acuicultor.

2. Manipulación de los nutrientes para incrementar la producción de plancton, (alimento natural del camarón).

3. Manipulación de la turbidez y contenidos tóxicos producidos por la densidad de organismos y los desechos de la alimentación suplementaria.

4. Manejo eficiente de los recambios de agua (menor o igual al 5 % como medida para mantener niveles).

5. Cuidadosa atención de los problemas de calidad del agua que se pudiesen presentar durante el manejo del cultivo.

Los muestreos de calidad del agua serán muestreados durante los trabajos de alimentación cerca de la compuerta de salida del agua; las mediciones se tomarán a una profundidad de 20 cm de la superficie del agua. Además, se evaluarán las condiciones atmosféricas prevalecientes al momento de realizarse dichos muestreos.

MUESTREO DE PARÁMETROS FISICO-QUIMICOS

Los muestreos de parámetros fisicoquímicos se deberán realizar dos veces al día (5:00 a.m. y 4:00 p.m.), siendo éstos Temperatura del Agua y Ambiental (T °C), Salinidad (%0), Potencial hidrógeno (pH), Turbidez, Oxígeno disuelto (O2), Amonia (NH3), Nitritos, Nitratos y Fosfatos, llevándose a cabo de acuerdo a la metodología recomendada para ello.

Estos muestreos se deberán realizar tanto en la estanquería de la granja, como en el

cuerpo de agua de abastecimiento y de descarga de aguas residuales, además se deberán analizar los parámetros que se encuentran especificados en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, los cuales se realizarán mensualmente. En canal de llamada y cuerpo de agua de abastecimiento estos muestreos se realizarán de manera semanal y también dos veces por día (5:00 a.m. y 4:00 p.m.), debiéndose registrar en una bitácora de control con el fin de referenciar las variaciones de estos parámetros.

Análisis de Metales pesados. Es muy importante llevar a cabo estos análisis en la zona donde se encuentra establecida la toma de agua para la granja, ya que al detectar a tiempo estos contaminantes en el agua nos podemos evitar problemas de mortalidad de organismos a causa de ellos y establecer las medidas necesarias para su control.

La toma de muestras de agua para determinar la presencia de este tipo de contaminantes en el agua se realizará de acuerdo al protocolo establecido por el laboratorio donde serán analizarán las muestras.

MONITOREO DE MICROORGANISMOS PATÓGENOS.

Se realizarán muestreos semanales de poblaciones bacterianas presentes en estanques.

- En agua.
- En sustrato.
- En organismos.

Este monitoreo es uno de los más importantes de realizar, ya que de este depende el buen resultado de nuestro cultivo, debido a que nos permitirá obtener un mayor conocimiento de las enfermedades que ciclo tras ciclo nos está ocasionando problemas de mortalidad en los organismos cultivados y su forma de tratamiento específico.

El análisis de patógenos se deberá realizar cada semana y se tomarán muestras de agua, bentos y organismos, la metodología de toma de muestras que se empleará será la establecida por el laboratorio al cual se envíen las muestras, en este caso el **CESANAY**.

Dentro de los microorganismos que se estarán analizando se encuentran los virus, los cuales en los últimos años son la principal causa de mortalidad en las granjas.

Para la detección de esta clase de microorganismos se utilizan las técnicas de DotBlot y PCR, las cuales dan resultados favorables en la identificación de esta clase de virus (WSVS y TSV, entre los más importantes), entre otros.

Cabe destacar que estos virus, son los que mayormente atacan a la principal especie cultivada en las granjas del Estado (*L. vannamei*), aunque también se presentan otros que ocasionan problemas de mortalidad de organismos.

Presencia de virus

Antes del cambio de las condiciones climáticas, o bien si se detectan alteraciones en el comportamiento normal de los camarones, se deberán enviar para su análisis muestras de camarones a laboratorios certificados, para que se les realicen las pruebas de detección de Taura y Mancha blanca.

MONITOREO DE POBLACIONES SILVESTRES

Se monitorearán las poblaciones silvestres existentes en el cuerpo de agua de

abastecimiento, considerando los principales grupos zoológicos (peces, crustáceos y moluscos), determinándose los índices de dominancia de especies, abundancia relativa, y estimación de la cantidad de las poblaciones de organismos.

Cabe destacar que dentro de este monitoreo se deberá incluir la determinación del patrón de escorrentías de la zona de humedal (hidrodinámica del sistema), determinar cuáles son las zonas de reproducción, anidación, refugio y alevinaje de las diferentes especies, con el fin de desarrollar medidas de corrección de cualquier impacto adverso que pudiera existir en estas áreas.

MONITOREO DE PARÁMETROS POBLACIONALES

Estos se llevarán a cabo de manera rutinaria y como parte del trabajo cotidiano que se desarrolla en la granja, debiéndose realizar semanalmente tanto el poblacional como el muestreo de crecimiento.

Con esto nos podemos dar cuenta de la cantidad de organismos presentes en el estanque y su crecimiento en peso, registrándose en una bitácora de control.

MUESTREO DE CRECIMIENTO

El muestreo de crecimiento es la única relación que se tiene para evaluar el óptimo desarrollo de la granja camaronera desde la siembra hasta la cosecha, ya que, para manejar correctamente la granja, éste muestreo deberá reflejar lo más acertado posible el estado de la población existente en cada uno de los estanques, tanto en lo que se refiere al peso promedio, como a la homogeneidad en las tablas.

Este muestreo se deberá aprovechar para estimar el estado de salud que guardan los organismos, su distribución por estanque y su densidad diaria. Es también punto clave del manejo de la camaronera y se debe poner mucha atención a su realización tanto en la técnica de llevarlo a cabo, como en el análisis de los resultados de éste.

MUESTREO POBLACIONAL

Los datos de camarones capturados en la orilla durante los muestreos, tienen una gran fluctuación debido a factores diversos, tales como cambios de temperatura y la influencia de las fases lunares, entre otros. Cuando la marea se encuentra bajo la influencia lunar, se pueden obtener una mayor cantidad de organismos por muestreo, pudiéndose obtener una mejor aproximación de la densidad que se encuentra en cada estanque, en cambio cuando hay marea baja, en el mismo estanque se puede obtener una menor cantidad de organismos por atarrayeo, lo cual puede dar un resultado erróneo, aunque con experiencia es posible calcular la densidad existente bajo estas condiciones.

Lo anterior se puede corroborar mediante la realización de muestreos mensuales de población, lanzando la atarraya 10 veces / ha en todo el estanque (25 % en las orillas y el 75 % en el resto del mismo).

En algunas granjas se realizan los muestreos durante la noche, cuando hay marea alta, para estimar con mayor exactitud la densidad existente, aunque esto es posible lograrse mediante la repetición de los muestreos poblacionales, los cuales es posible realizarse en cualquier momento y combinados con los muestreos de crecimiento.

El crecimiento puede utilizarse también como índice poblacional, ya que ambos están directamente relacionados. El tratamiento sistemático de los datos reales, mediante el uso de la estadística, permite establecer con un determinado grado de confianza los intervalos de seguridad para los coeficientes de correlación, que son los que explican la tasa de crecimiento

del camarón en función de la densidad de siembra. Los muestreos en la zona de establecimiento de la toma de agua, se realizarán una vez cada quince días, con la finalidad de conocer la calidad de agua que se está introduciendo a la granja. Para los muestreos de fitoplancton, se realizarán análisis cualitativos y cuantitativos de las especies que hay que controlar y relacionarlos con los datos de turbidez, y de acuerdo a los resultados obtenidos deberán tomarse las medidas que según los valores de los muestreos de turbidez, temperatura y oxígeno tomados por la mañana se obtengan.

VII.3 CONCLUSIONES

Con respecto al proyecto "Operación y Mantenimiento cultivo semi-intensivo de *Litopenaeus Vannamei* (camarón blanco). Se concluye de manera general, que la actividad acuícola es reconocida y se enmarca en el contexto Municipal, Estatal y Federal, como pieza importante para el desarrollo económico y social de las regiones costeras.

La zona donde se ubica el predio, se ha realizado cultivo y engorda de camarón por varios años en una superficie aproximada de 99,506.08 m², incluso en los terrenos colindantes al predio se tienen granjas, por lo que la operación de la Unidad de Producción Acuícola "Arnulfo Cea Reyes", no alterará directamente las condiciones del medio, sino que contribuirá de manera superficial al deterioro ya existente en la zona. Dado a que la zona ha sostenido una actividad acuícola, los factores ambientales más directamente influenciados fueron la cubierta vegetal, el suelo y la calidad del agua. De la flora regional quedan relictos dispersos en las áreas por arriba de un metro del nivel de mareas más altas, como son los montículos que se observan en terrenos colindantes.

Para la mayoría de los impactos adversos identificados para las diferentes etapas del proyecto camaronícola se encontraron medidas de mitigación o prevención, que pueden ser puestas en práctica sin la implicación de cambios en el presupuesto y diseño del proyecto.

Entre las medidas que destacan para la etapa operativa que es donde se generarán los impactos más importantes tanto locales como a distancia, podrán ser mitigados y/o prevenidos por el mismo Proyecto, pero una gran parte del éxito de no causar un deterioro del ambiente será con la participación de las granjas aledañas, así como la adopción de medidas complementarias por los nuevos proyectos a establecerse en el futuro.

Las medidas más importantes en esta etapa son; mantener una adecuada calidad del agua dentro de los estanques, implementar un programa permanente de monitoreo tanto de la fuente de abastecimiento, granja y cuerpo receptor de las descargas de aguas residuales, respetar la vida silvestre y promover la reforestación de manglar y otras especies halófitas, control sanitario de la granja mediante monitoreo de bioindicadores de contaminación y no introducir especies de camarón que no sean pobladoras de la zona, garantizar el tratamiento de las aguas residuales y promover la cultura del cuidado al medio ambiente entre los trabajadores.

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

VIII.1 Anexos.

VIII.1.1 Anexos Capítulo I

- Anexo I.1 Tenencia de la tierra.
- Anexo I.2 Registro Federal del Contribuyente.

VIII.1.1 Anexos Capítulo II

- Anexo II.1 Planos.

VIII.1.1 Anexos Capitulo III

- Anexo III.1 Registro nacional de pesca y acuacultura.

VIII.1.1 Anexos Capítulo IV

- Anexo IV.1 Fotografías

REFERENCIAS

1 CONESA FERNÁNDEZ.-VITORA, V., 1995. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa, Madrid, España.

2 CONABIO 2002, www.conabio.gob.mx

3 García, E. 1989. Apuntes de Climatología. Offset Larios. México, D. F. 155 p.

4 Ogden, J. C., et al., 2005. The use of conceptual ecological models to guide ecosystem restoration in South Florida. Wetlands 25: 795-809.

Andrés García, Gerardo Ceballos. 1994. Guía de Campo de los Anfibios y Reptiles de la Costa de Jalisco, México. Primera Edición. Centro de Ecología UNAM. México DF.

ANIMAL DIVERSITY WEB, University of Michigan Museum of Zoology, Enero del 2012, Información, Especímenes, Clasificación, http://animaldiversity.ummz.umich.edu

Aranda J.M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. 1ª Ed. Instituto de Ecología A. C., Xalapa, Veracruz, México.

Árboles y arbustos potencialmente valiosos para la restauración ecológica y la reforestación.

Reporte técnico del proyecto J084. CONABIO - Instituto de Ecología, UNAM.

Ernest P.E. 1989. A Field Guide to The Birds of Mexico and Adjacent Areas, Belize Guatemala and El Salvador. 1st Ed. University of Texas Press.

Estudio Previo Justificativo para el Establecimiento del Área Natural Protegida Reserva de la Biósfera Marismas Nacionales Sinaloa México. SEMARNAT, CONANP. Junio 2008.

CONESA F. 1997. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Edición Mundi- prensa. Madrid. España.

Miranda F. y E. Hernández X., 1963. Los tipos de Vegetación de México y su clasificación.

Bol.Soc.Bot.México 28:29-176.

Ponce-Palafox, J. T. 1997, Current and future trend in freshwater prawn culture in México. In- Island Aquaculture and Tropical Aquaculture, Les Trois Islets (Martinique), World Meeting Number 972 5004, 4-9 May, 1997.

Ponce-Palafox, J. T. and Cabanillas, H. B. 1996, La investigación en el cultivo de langostino en México al término de 1995. In-Memorias de las Reuniones Técnicas de la Red Nacional de Investigación para Acuicultura en Aguas Continentales. Pátzcuaro, Michoacán, México, Instituto Nacional de la Pesca, pp. 103-111.

Servicios Técnicos Forestales de Nayarit, 2008. Diagnostico Forestal Regional. Pp 14.

Vázquez-Yanes, C., A. I. Batis Muñoz, M. I. Alcocer Silva, M. Gual Díaz y C. Sánchez Dirzo. 1999.