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

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

Partes o secciones clasificadas: Páginas 5 - 6

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

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES DELEGACIÓN NAY/BIT

Firma del titular: Lic. Miguel Ángel Zamudio Villagómez

"Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Nayarit[1], previa designación, firma el presente el Jefe de la Unidad Jurídica."

Fecha de clasificación y número de acta de sesión: ACTA_09_2022_SIPOT_1T_2022_ART69, en la sesión celebrada el 18 de abril del 2022.

Disponible para su consulta en:
http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA_09_2022_SIPOT_1T_2022_ART69.pdf

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUICOLA CORA´s SEA FOOD 3.

Presenta:

José Joel Herrera Ponce

Marzo, 2021

CONTENIDO

I.	DATOS GENERALES DE LA OBRA, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.	3
II.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	6
III.	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACION SOBRE USO DEL SUELO.	53
IV.	DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	110
V.	IDENTIFICACION, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	158
VI.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	172
VII.	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.	179
VIII.	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.	192
IX.	ANEXOS	

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

1.1. Obra y/o actividad.

Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola para cultivo de camarón.

1.1.1. Nombre de la obra y/o actividad.

Construcción, Operación y Mantenimiento de La Granja Acuícola Cora´s Sea Food 3, Ejido Unión de Corrientes, Municipio de Tuxpan, Nayarit.

Datos del sector y tipo de proyecto:

Sector: Pesquero.

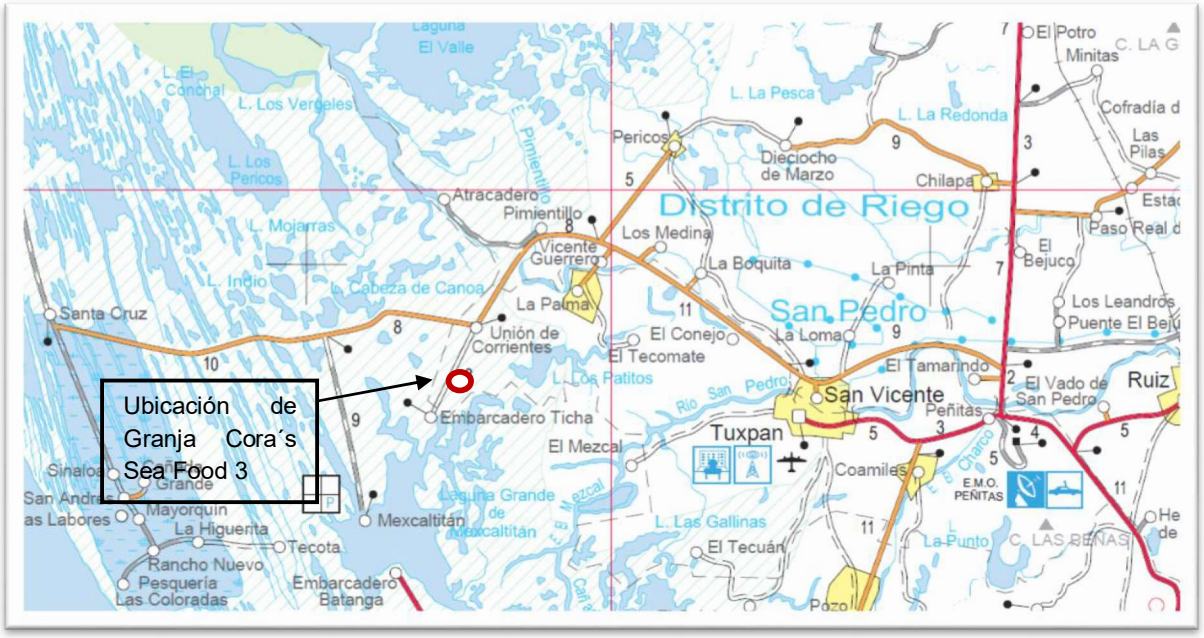
Subsector: Acuacultura.

Actividad: Granja para cultivo y engorda de camarón bajo sistema semi-intensivo a base de estanquería rústica.

I.I.2 Ubicación de la obra o actividad.

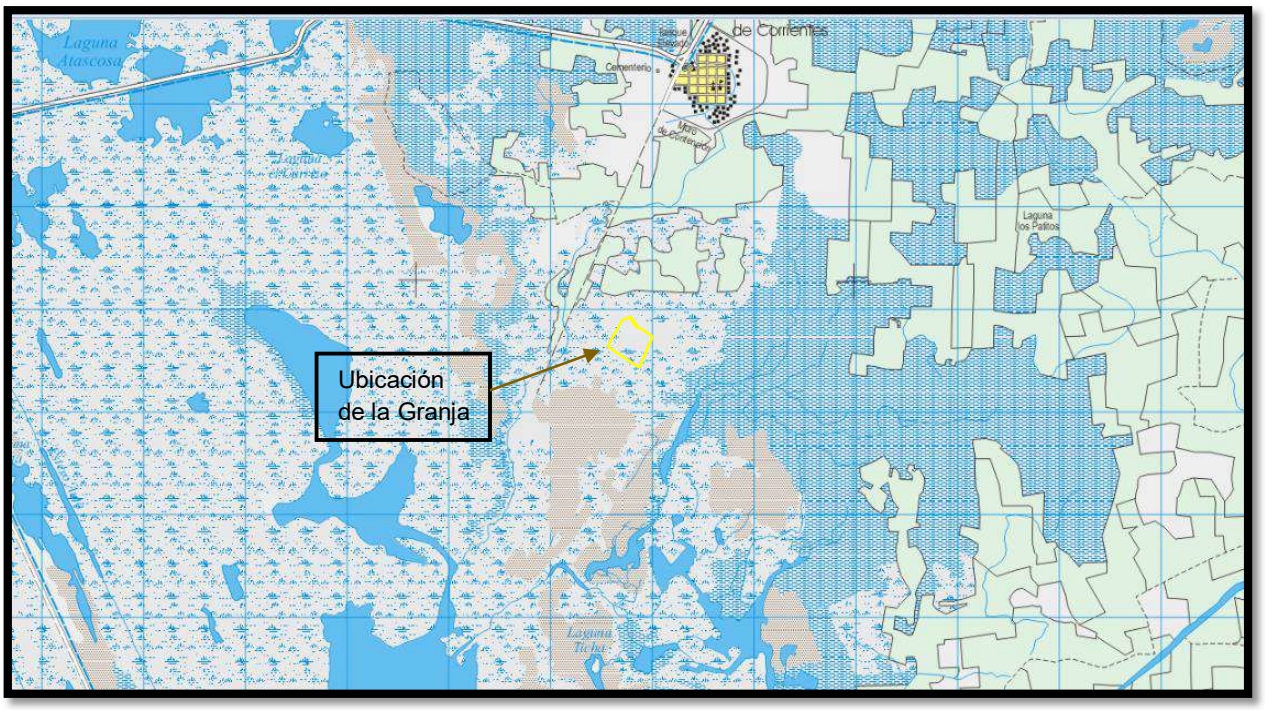
Terrenos del Ejido Unión de Corrientes, Municipio de Tuxpan, Nayarit (Se muestra croquis de macro y microlocalización).

Macrolocalización



Fuente: SCT. 2002. Mapa de Nayarit. Infraestructura del Sector comunicaciones y Transportes. Escala 1:300,000.

Microlocalización Carta digital INEGI.



Localización del Proyecto al centro, indicando el perímetro del polígono de la granja en color amarillo. Fuente: INEGI. 2002. Carta Digital topográfica F13 C 18 Laguna Grande de Mexcaltitan.

Las coordenadas UTM de los vértices del polígono que delimita la granja acuícola, registradas en campo mediante el uso de GPS marca Garmin Etrex.

Cuadro de construcción del polígono que ocupa la granja.

Polígono total de granja		
V	**X**	**Y**
2	455154	2427300
3	455002	2427374
4	454975	2427381
5	454910	2427421
6	454819	2427514
7	454702	2427469
8	454694	2427475
B	454585	2427320
C	454517	2427221
J	454522	2427218
11	454594	2427183
1	454976	2427011
2	455154	2427300
Superficie = 172,740.000 m²		

Superficie total de la granja 172,740 m^2.

Superficie calculada usando el programa Auto Cad 2014.

I.2.- Datos generales del promovente.

1.- Nombre o razón social.

Granja Acuícola Cora´s Sea Food 3.

2.- Nombre del Promovente.

C. José Joel Herrera Ponce.

Nombre del representante legal.

C. José Joel Herrera Ponce.

4.- Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.

I.3. Responsable de la elaboración de la MIA-P.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 Información general del proyecto.

Antecedente.

El 29 de diciembre de 2020 personal de inspección y vigilancia de la Delegación Federal de la Procuraduría Federal de Proteccion al Ambiente en el Estado de Nayarit levantó el Acta de Inspección en materia de Impacto Ambiental Núm. IIA/2020/036.

Mediante orden de verificación No. PFPA/24.3/2C.27.5/0006/21, del 3 de febrero de 2021, se generó el Acta de Verificación No. VIA/2021/006 del 4 de febrero de 2021.

Se tiene la Resolución Administrativa No.: **RESOLUCIÓN ADMVA. No. PFPA/24.5/2C.27.5/0037/20/0007,** se indican fragmentos de su contenido.

RESULTANDO PRIMERO.- Mediante Orden de Inspección PFPA/24.3/2C.27.55/0037/20, de fecha (28) veintiocho de diciembre de 2020, dos mil veinte, emitida por esta autoridad ambiental, se ordenó practicar visita de inspección extraordinaria al C. JOEL HERRERA PONCE, por sí o por conducto de su Representante Legal o Apoderado o Autorizado, cuyo objeto consistió en verificar si la moral inspeccionada contaba con la Autorización en materia de Impacto Ambiental respecto de las obras y actividades desarrolladas en la zona conocida como Ticha, en el Ejido Unión de Corrientes, Municipio de Tuxpan, Estado de Nayarit; dentro del Polígono de la Reserva de la Biósfera Marismas Nacionales Nayarit; en las coordenadas UTM de referencia: X = 454977, Y = 2426992; X = 455204, Y = 2427182; X = 455233, Y = 2427229; DATUM WGS84;

SEGUNDO.- En cumplimiento de la orden descrita en el punto anterior; con fecha (29) veintinueve de diciembre de 2020, dos mil veinte, el Inspector Federal actuante, constituido en el sitio ordenado, procedió a practicar la visita ordenada, generándose al efecto el Acta de Inspección No. IIA/2020/036, en la cual, se circunstanciaron

diversos hechos y omisiones, mismos que una vez calificados, se consideró podrían ser constitutivos de infracción a los ordenamientos legales invocados con anterioridad.

CUARTO.- Por ACUERDO DE TRÁMITE, de fecha (03) tres de febrero de 2021, dos mil veintiuno, emitido dentro de autos del expediente que nos ocupa, se ordenó practicar Visita de Verificación a efectos de que el personal adscrito al área de inspección de esta delegación se apersonara en el sitio donde se llevaron a cabo las obras y actividades, lo anterior, con el propósito de que en caso de que se estimara pertinente, se impusieran las medidas de seguridad que correspondieran y evitar se incrementaran los daños ocasionados al ambiente.

En consecuencia de lo anterior, en la fecha antes citada, dentro del Expediente Administrativo No. PFPA/24.3/2C.27.5/0006-21, se emitió la Orden de Verificación No. PFPA/24.3/2C.27.5/0006/21, cuyo objeto consistía en verificar si en el sitio inspeccionado no se habían incrementado las obras y actividades descritas y asentadas dentro del Acta de Inspección No. IIA/2020/036.

QUINTO.- El día (04) cuatro de febrero de 2021, dos mil veintiuno, el inspector federal actuante, legalmente facultado para los efectos, se constituyó en la zona conocida como Ticha, en el Ejido Unión de Corrientes, Municipio de Tuxpan, Estado de Nayarit; en las coordenadas UTM de referencia: X = 454977, Y = 2426992; X = 455204, Y = 2427182; X = 455233, Y = 2427229; DATUM WGS84, con el propósito de dar cumplimiento al objeto de la orden de verificación anteriormente descrita, generándose al caso el Acta de Verificación No. VIA/2021/006, acto administrativo en el cual, derivado de los hechos asentados se impuso como medida de seguridad la CLAUSURA TEMPORAL TOTAL de las obras y actividades desplegadas en el sitio inspeccionado, lo anterior, con fundamento en lo dispuesto por la fracción I del artículo 170 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

SEXTO.- Desarrollada que fue la visita de verificación multicitada y, una vez recibida por esta autoridad ambiental, se procedió a la Acumulación de autos de los Expedientes Administrativos No. PFPA/24.3/2C.27.5/0037-2020 y PFPA/24.3/2C.27.5/0006-21, lo anterior, en virtud de que existe una íntima relación entre los hechos asentados y circunstanciados en ambos expedientes, pues versan sobre los mismos hechos y fueron instrumentados contra la misma persona.

Dicho lo anterior, con fecha (08) ocho de febrero de 2021, dos mil veintiuno, se dictó ACUERDO DE ACUMULACIÓN DE AUTOS, acto en el cual se ordenó que ambos se substancien en una sola causa, siendo este el Expediente Administrativo No. PFPA/24.3/2C.27.5/0037-2020.

SÉPTIMO.- Con fecha (12) doce de febrero de 2021, dos mil veintiuno, en autos se dictó ACUERDO DE COMPARENCIA, en el que se tuvo por recibido y admitido un escrito de cuenta presentado en la oficialía de partes de esta Delegación el día (09) nueve de febrero de 2021, dos mil veintiuno, por el cual, se tuvo al C. JOEL HERRERA PONCE compareciendo ante esta autoridad ambiental, manifestando su voluntad de optar

por la reparación del daño respecto de las obras y actividades inspeccionadas, asimismo, se le tuvo allanándose al presente procedimiento.

IV.- Con fundamento en el artículo 197 del Código Federal de Procedimientos Civiles, esta autoridad se avoca sólo al análisis de las constancias que integran el expediente en que se actúa, que tienen relación directa con el fondo del asunto que se resuelve siendo preciso adentrarse en primer término al Acta de Inspección No. IIA/2020/036 descrita en el Resultando Segundo de la presente, en la que se circunstanciaron los siguientes hechos y omisiones los que se insertan de manera literal:

CIRCUNSTANCIACIÓN DE LOS HECHOS PARTICULARES DEL VISITADO Y DE AQUELLOS QUE SE OBSERVAN DURANTE EL DESARROLLO DE LA VISITA DE INSPECCIÓN ORDINARIA:

A) RECORRIDO DE CAMPO.

En atención al oficio de comisión No. PFPA/24.3/3C.12.4/00125/20, de fecha 28 de diciembre de 2020, mediante el cual se me comisiona el día 29 de diciembre del año 2020, para trasladarme hasta terrenos del Ejido unión de Corrientes, en el Municipio de Tuxpan Nayarit, específicamente en las cercanías del predio conocido como "Ticha", en las coordenadas UTM de referencia 13Q X 454977, Y 2426992, lo anterior para realizar visita de inspección en materia de impacto ambiental, derivado de denuncia recibida en la Delegación PROFEPA Nayarit de fecha 22 de diciembre de 2020, recaída en contra del C. JOEL HERRERA PONCE, en la cual denuncian "Actividades de destrucción con maquinaria pesada de un bosque de manglar con fines de acuacultura, las especies que están deforestando y destruyendo son, mangle negro (*Avicennia germinans*), mangle cabeza blanca (*Bravaisia integuerrima*), mangle botoncahue (*Conocarpus erecta*), lo anterior todo en ecosistema de manglar el cual se encuentra dentro del polígono del ANP Reserva de la Biosfera Marismas Nacionales con una afectación aproximada de treinta y cinco hectáreas, afectación de varias especies de mangle derivado de remoción de vegetación para posteriormente construir granja camaronera dentro de la poligonal del ANP RESERVA DE LA BIOSFERA MARISMAS NACIONALES NAYARIT sobre una superficie aproximada de 35 hectáreas.", al respecto me constituí en el predio denunciado con la ubicación descrita anteriormente, ingresando por las granjas camaroneras del C. SILVESTRE ESTRADA y C. RAMÓN CEJA, ya que estas unidades de producción acuícola colindan a espaldas con el predio denunciado y que presumiblemente también no cuentan con autorización en materia de impacto ambiental que otorga la SEMARNAT por su construcción y operación; al momento de la visita de inspección el predio denunciado presenta las siguientes características, mismo que se trata de un terreno de agostadero ya perturbado, COLINDANTE TAMBIÉN CON VARIAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA, en donde prevalece vegetación testigo en pie en manchones de baja y mediana altura conocida comúnmente como guamaras, frutillos, guamuchilillo, y de manera aleatoria en las orillas del predio denunciado y en los taludes de las borderías de las granjas camaroneras antes mencionadas algunos manchones de ejemplares de mangle negro

o puyeque juveniles en pie, dicho predio denunciado no cuenta con la superficie denunciada ni se aprecia tampoco un bosque de manglar deforestado, apreciándose en una superficie aproximada de dos hectáreas huellas de movimiento de tierra producto de maquinaria conocida como tipo oruga, afectando con remoción, ejemplares de vegetación conocida como vidrillo, guamaras, guamuchilillo y frutillo así como maleza, no encontrando maquinaria en el lugar solo huellas del trabajo realizado, asimismo se encontró ganado vacuno al interior del mismo predio; se recorre la poligonal de dicho predio contando este con una superficie total aproximada de diez y ocho hectáreas y media.

C) DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS NATURALES Y RELACIONES DE INTERACCIÓN OBSERVADOS EN EL SITIO INSPECCIONADO.

Al momento de la visita de inspección el predio denunciado presenta las siguientes características, mismo que se trata de un terreno de agostadero ya perturbado, COLINDANTE TAMBIÉN CON VARIAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA, en donde prevalece vegetación testigo en pie de mediana altura conocida comúnmente como guamaras, frutillos, guamuchilillo, y de manera aleatoria en las orillas del predio denunciado y en los taludes de las borderías de las granjas camaroneras antes mencionadas, algunos manchones de ejemplares de mangle negro o puyeque juveniles en pie, dicho predio denunciado no cuenta con la superficie denunciada ni se aprecia tampoco un bosque de manglar deforestado, apreciándose en una superficie aproximada de dos hectáreas huellas de movimiento de tierra producto de maquinaria conocida como tipo oruga, afectando con remoción, ejemplares de vegetación conocida como vidrillo, guamaras, guamuchilillo y frutillo así como maleza, no encontrando maquinaria en el lugar solo huellas del trabajo realizado, asimismo se encontró ganado vacuno al interior del mismo predio, se aprecia que es un predio ya perturbado con actividades propias de agostadero.

DETERMINACIÓN DE AUTORIZACIONES QUE JUSTIFIQUEN O AMPAREN LAS AFECTACIONES Y CAMBIOS OBSERVADOS.

A continuación se hace mención que al momento de la visita de inspección no se cuenta con la autorización de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental para las actividades de construcción antes descritas en el apartado de recorrido de CAMPO. Por lo anterior, se determina que las afectaciones y cambios observados no se encuentran amparados por autorización en materia de impacto ambiental.

Se determina que ES FACTIBLE la restitución del polígono inspeccionado.

Asimismo, con fundamento en el artículo 16 fracción II de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo de aplicación supletoria, se le requiere al visitado para que en este acto de inspección, presente la documentación que a continuación se indica. Presentar la autorización en materia de Impacto Ambiental por las obras y actividades anteriormente citadas NO PRESENTANDOLA.

De los hechos anteriormente transcritos, se desprende que el inspeccionado desarrollo actividades en la zona conocida como Ticha, en el Ejido Unión de Corrientes, Municipio de Tuxpan, Estado de Nayarit; dentro del Polígono de la Reserva de la Biósfera Marismas Nacionales Nayarit; en las coordenadas UTM de referencia: X = 454977, Y = 2426992: X = 455204, Y = 2427182; X = 455233, Y = 2427229; DATUM WGS84, sin contar con la autorización que en materia de Impacto Ambiental expide la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, infringiendo con ello lo dispuesto por los artículos 28 párrafo primero, fracciones VII, XI y XII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como el 5°, primer párrafo, incisos Q) y R) fracción II, S) y U) fracción I, del Reglamento de la ley en comento, en materia de Evaluación de Impacto Ambiental; así como numerales 4.16 y 4.18 de la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 10 de abril de 2003, y el ACUERDO que adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zona de manglar, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de mayo de 2004; DECRETO por el que se declara como área natural protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región conocida como Marismas Nacionales Nayarit, localizada en los municipios de Acaponeta, Rosamorada, Santiago Ixcuintla, Tecuala y Tuxpan en el Estado de Nayarit, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 12 de mayo de 2010,

Instaurado que fue el procedimiento administrativo contra el C. JOEL HERRERA PONCE, con fecha (03) tres de febrero de 2021, dos mil veintiuno, en autos del Expediente Administrativo No. PFPA/24.3/2C.27.5/0037-2020, se dictó ACUERDO DE TRÁMITE, acto por el cual se ordenó llevar a cabo visita de verificación en el sitio conocido Ticha, en el Ejido Unión de Corrientes, Municipio de Tuxpan, Estado de Nayarit; dentro del Polígono de la Reserva de la Biósfera Marismas Nacionales Nayarit; en las coordenadas UTM de referencia: X = 454977, Y = 2426992: X = 455204, Y = 2427182; X = 455233, Y = 2427229; DATUM WGS84, con la finalidad de constatar que en el área citada no se continuarán llevando a cabo actividades y se hubiesen incrementado los daños ocasionados al ambiente.

Derivado de lo ordenado en el Acuerdo de Trámite en comento, con fecha (03) tres de febrero de 2021, dos mil veintiuno, dentro del Expediente Administrativo No. PFPA/24.3/2C.27.5/0006-21, se emitió la Orden de Verificación No. PFPA/24.3/2C.27.5/0006/21, por lo cual se habilito al personal del área de inspección adscrito a esta Delegación a efectos de que se constituyeran en el sitio a inspeccionar y constataran si se continuaban llevando a cabo actividades y, en caso de que resultara afirmativo, se procediera a imponer las medidas de seguridad que conforme a la legislación ambiental correspondiera.

Es el caso que, en cumplimiento de lo ordenado, el día (04) cuatro de febrero de 2021, dos mil veintiuno, el inspector actuante se constituyó en el sitio multireferido, procediendo a generar el Acta de Verificación No. VIA/2021/006, asentando en ella lo que a continuación se transcribe:

Estando constituido en dicho lugar se procede a realizar un recorrido terrestre por el predio ya señalado con anterioridad el cual ocupa una superficie aproximada de diez y ocho hectáreas y media.

Apreciándose que dicho predio se encuentra BORDEADO y asemeja un estanque rustico conformado con bordería de tierra parcialmente compactada, bordería con altura promedio de entre un metro y medio a dos metros con ancho de corona variado, asimismo se aprecia construido lo que será una compuerta de entrada y salida de agua, construida de block con cemento enjarrado, asimismo se aprecia lo que se asemeja a un cárcamo de bombeo y lo que será un canal de llamada, cabe señalar que al interior del predio se aprecia zacate malin y huellas de maquinaria, es de mencionar que no se aprecia al interior del mismo vegetación conocida comúnmente como manglar, estando este ubicado en manchones aleatorios en los alrededores del estanque y junto a la granja colindante sobre los taludes, cabe señalar que al momento de la visita de verificación no se exhibe la autorización en materia de impacto ambiental que otorga la SEMARNAT para tales actividades, y toda vez que dichas actividades se realizan sin amparo alguno de la autorización en materia de Impacto ambiental que otorga la SEMARNAT y sin haber presentado las medidas de mitigación causadas por los impactos ambientales a generar y generados mismas que no se evaluaron por la SEMARNAT, el inspector actuante procedió a aplicar como medida de seguridad la Clausura Total Temporal de dichas obras y actividades descritas en el acta de inspección, para lo cual se colocó UN sello de lona plástica con la leyenda "CLAUSURADO" con número 050 en el lugar DONDE se ubica la compuerta de salida de agua y el sello de CLAUSURADO CON NÚMERO 051 AL INGRESO DEL PREDIO, con fundamento en el Artículo 170 BIS que, en el entendido de que el inspeccionado pretenda solicitar el levantamiento de la clausura impuesta, deberá previo a ello, presentar en un término de diez días hábiles contados a partir del día hábil siguiente al cierre de la presente acta de inspección, la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la SEMARNAT, la cual deberá de contemplar la ejecución de las obras y actividades asentadas en el acta que se actúa; en este momento se le previene a la parte inspeccionada que evite cualquier daño que sufra el sello de clausura o el área tutelada objeto de la clausura y en general la clausura misma, ello constituye un delito del orden federal por lo que en caso de deterioro o daño que por las propias inclemencias del tiempo sufran dichos sellos deberá hacerlo del conocimiento de esta autoridad, de forma inmediata, caso contrario se procederá a dar aviso al Agente del Ministerio Público Federal, lo anterior con fundamento en el Artículo 420 QUATER del Código Penal Federal, de igual manera se le apercibe al inspeccionado para que garantice el estado físico y material de la medida de seguridad impuesta, para el efecto de que el inmueble nacional materia de inspección, se conserve en el estado que se encuentra, ello con la finalidad de evitar que se continúen incrementando los impactos

ambientales en dicho lugar, se tomaron fotos de la medida de seguridad impuesta y la colocación del sello de clausurado con número 064, mismas fotos que una vez impresas se anexaran al expediente original.

DETERMINACIÓN DE AUTORIZACIONES QUE JUSTIFIQUEN O AMPAREN LAS AFECTACIONES Y CAMBIOS OBSERVADOS.

A continuación se hace mención que al momento de la visita de inspección no se cuenta con la autorización de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental para las actividades de construcción antes descritas en el apartado de recorrido de CAMPO. Por lo anterior, se determina que las afectaciones y cambios observados no se encuentran amparados por autorización en materia de impacto ambiental.

XI.- Conforme a los razonamientos y argumentos señalados, el infractor se hace acreedor a la sanción establecida en el artículo 171 párrafo primero, fracciones I y II, inciso a) de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, al vulnerar lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y su Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, por lo que se impone sanción administrativa al C. JOEL HERRERA PONCE, en los siguientes términos:

XI.- A) Toda vez que el inspeccionado no acredito ante esta Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Nayarit, contar con la autorización en materia de Impacto Ambiental por la realización de obras y actividades que fueron inspeccionadas, y que se desprenden en el cuerpo de la presente resolución, de conformidad con lo expuesto en los considerandos de esta Resolución Administrativa; y en los términos previstos en los mismos, se le impone por la contravención a los artículos 28 párrafo primero, fracciones VII, XI, y XII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como el 5°, primer párrafo, incisos O) R) fracción II, S) y U) fracción I, del Reglamento de la ley en comento, en materia de Evaluación de Impacto Ambiental; una MULTA por el equivalente a 780 UMA (Setecientas ochenta Unidades de Medidas y Actualización), contemplada en los párrafos sexto y séptimo del apartado B, del artículo 26, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; ascendiendo la sanción a un monto de $69,903.60 (Sesenta y nueve mil novecientos tres pesos 60/100 Moneda Nacional); toda vez que, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 171 párrafo primero, fracción I, penúltimo y último párrafo de la Ley en cita (la comisión de dicha infracción puede ser administrativamente sancionable con multa por el equivalente de 30 a 50,000 veces el salario mínimo general vigente en el Distrito Federal) que al momento de imponer la sanción cada Unidad de Medida y Actualización equivale a $89.62 (Ochenta y nueve pesos 62/100 Moneda Nacional).

RESUELVE

PRIMERO.- Acreditada la responsabilidad administrativa del C. JOEL HERRERA PONCE, con fundamento en lo dispuesto por el artículo 171 párrafo primero, fracción I, penúltimo y último párrafo de la Ley General del

Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, es de imponerse y se impone como sanción, una MULTA en los términos propuestos en el CONSIDERANDO XI.- A).- de la presente resolución.

SEGUNDO.- Se impone como sanción la CLAUSURA TOTAL TEMPORAL de las obras y/o actividades objeto de inspección, conforme lo establecido en el artículo 171 fracción II de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, misma que podrá ser levantada hasta en tanto acredite la solicitud y/o autorización en materia de Impacto Ambiental, que emite la SEMARNAT, en la que le autorice las obras, y/o en su caso operación de las actividades que se pretendan desarrollar en el inmueble sujeto de inspección, en la que le autorice las obras y actividades inspeccionadas, conforme lo establecido en el artículo 170 Bis de la Ley General antes citada.

Se anexa copia de la Resolución.

Atendiendo lo indicado en la citada Resolución Administrativa con relación al Estudio de daños ocasionados por las obras construidas se esta *solicitando expresamente a la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales evalué en su conjunto los daños producidos ilícitamente, y las obras o actividades asociadas en esos daños que se encuentren aún pendientes de realizar en el futuro en términos de lo dispuesto por el artículo 14 fracción II incisos a), b) y c) de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.*

Se considera, para enunciar daños ocasionados por las obras construidas, registrados en el apartado de recorrido de campo del Acta de Inspección y vigilancia levantada por Personal de la PROFEPA. ……en una superficie aproximada de dos hectáreas se aprecian huellas de movimiento de tierra producto de maquinaria conocida como tipo oruga, afectando con remoción, ejemplares de vegetación conocida como vidrillo, guamaras, guamuchilillo y frutillo así como maleza, no encontrando maquinaria en el lugar solo huellas del trabajo realizado, asimismo se encontró ganado vacuno al interior del mismo predio; se recorre la poligonal de dicho predio contando este con una superficie total aproximada de diez y ocho hectáreas y media.

La construcción de una granja acuícola con bordería de tierra rustico, que indican que los daños ocasionados en el sitio se produjeron por agentes mecánicos (Maquinaria pesada tipo oruga y retroexcavadora).

Con base a lo anterior, SE DETERMINA QUE EXISTEN CAMBIOS ADVERSOS, consistentes en el movimientos de tierras, pérdida del suelo y vegetación, las condiciones físicas de las plantas que crecían de manera natural o espontánea en el predio inspeccionado, pues se aprecia la construcción de una granja acuícola con bordería de tierra rustico para el cultivo de camarón, así como en sus condiciones biológicas pues se observa que corta el ciclo natural por las actividades y obras realizadas, ha producido la cesación de las

funciones de fotosíntesis y las metabólicas de nutrición y crecimiento natural, así como que el suelo natural ha sido retirado y depositado en los lados para la construcción de la citada granja acuícola para el cultivo de camarón, modificando propiedades del suelo y por lo que se afecta el habitad de la fauna silvestre.

El proyecto se ubica en terrenos del Ejido Unión de Corrientes, Municipio de Tuxpan, Nayarit, el promovente aporta para acreditar el derecho de usufructo y posesión en los terrenos que ocupan el Proyecto copia certificada de los siguientes contratos:

- Contrato de Cesión de derechos de posesión de parcela de terreno ejidal, perteneciente al Ejido de Unión de Corrientes, Municipio de Tuxpan, Nayarit, que celebran por una parte la Señora María del Socorro Ramírez Villegas, en carácter de cedente y el Señor José Joel Herrera Ponce, en carácter de cesionario, ante testigos.

- Contrato de Cesión de derechos de posesión de parcela de terreno ejidal, perteneciente al Ejido de Unión de Corrientes, Municipio de Tuxpan, Nayarit, que celebran por una parte el Señor José Luis Antonio Ramírez Pérez, en carácter de cedente y el Señor José Joel Herrera Ponce, en carácter de cesionario, ante testigos.

- Contrato de Cesión de derechos de posesión de parcela de terreno ejidal, perteneciente al Ejido de Unión de Corrientes, Municipio de Tuxpan, Nayarit, que celebran por una parte la Señora María Brisia Ramírez Villegas, en carácter de cedente y el Señor José Joel Herrera Ponce, en carácter de cesionario, ante testigos.

- Contrato de Cesión de derechos de posesión de parcela de terreno ejidal, perteneciente al Ejido de Unión de Corrientes, Municipio de Tuxpan, Nayarit, que celebran por una parte el Señor José Luis Ramírez Villegas, en carácter de cedente y el Señor José Joel Herrera Ponce, en carácter de cesionario, ante testigos.

- Contrato de Cesión de derechos de posesión de parcela de terreno ejidal, perteneciente al Ejido de Unión de Corrientes, Municipio de Tuxpan, Nayarit, que celebran por una parte la Señora Lucero Ramírez Villegas, en carácter de cedente y el Señor José Joel Herrera Ponce, en carácter de cesionario, ante testigos.

Información general del proyecto.

Se identifican las obras existentes y las actividades de construcción que se pretenden realizar en dicho predio; para lo cual se presenta el siguiente cuadro comparativo.

Obras existentes		**Obras sancionadas por la PROFEPA (acorde a la Resolución Administrativa)**		**Diferencia de superficie entre obras existentes y sancionadas**
- Un Estanque - Área de protección y restauración	158,165.5 m^2 14,574.5 m^2 Total= **172,740** m2	Predio bordeado que asemeja un estanque rustico.	Con una superficie aproximada de *185,000 m^2	-12,260 m^2 La diferencia en superficies corresponde a áreas libres entre la bordería y el cerco del perímetro que delimita la parcela que ocupa el proyecto.
1 compuerta de entrada	----	1 compuerta de entrada		
1 compuerta de salida	----	1 compuerta de salida		
Cárcamo de bombeo	---	Cárcamo de bombeo	----	
Canal de llamada	---	Canal de llamada	----	
Obras por construir en La granja.				
Baño seco	4.86 m^2			
Bodega	20 m^2			
Cocina	6.5 m^2			
Patio de maniobras, dormitorio	8.8 m^2			
Bodega diésel, gasolina	5.32 m^2			
Laguna de oxidación	15,000 m^2			
Compuerta en la laguna de oxidación de recepción de aguas	------			
Total	15,045.48 m^2	Superficie del predio: 172,740 m^2		

Las obras propuestas a construir ocuparán los bordos y terreno del polígono de la granja.

Obras actuadas por PROFEPA.

Obras existentes que indica el Acta de Inspección IIA/2021/006.	
Concepto	**Superficie (m^2)**
Predio bordeado que asemeja un estanque rustico conformado con bordería de tierra.	Un estanque rustico con bordería de tierra parcialmente compactada, con una superficie aproximada de diez y ocho hectáreas y media, bordería con altura promedio de entre un metro y medio a dos metros con ancho de corona variado, compuerta de entrada y salida de agua, construidas de block con cemento enjarrado. Cárcamo de bombeo y canal de llamada.

Información general del proyecto.

En la granja acuícola motivo de la presente MIA-P se desarrollarán las siguientes etapas:

Etapa de construcción.

En el polígono se construirá la siguiente obra y/o complementos e infraestructura de la granja:

- Se construirá un **baño seco** de 2.7 m por 1.8 m, con materiales de block o ladrillo, cemento, arena, varilla, o armex, techo madera y lámina de fierro o galvanizada y piso de cemento.
- Se propone construir una **laguna de oxidación** de aproximadamente diez por ciento de la superficie del estanque de engorda de la granja. La superficie destinada para tratamiento primario de las aguas residuales o de descarga de la granja ocupara una fracción del estanque de engorda de la granja.
- **Bodega de insumos** de dimensiones 5 m por 4 m con materiales de block o ladrillo, cemento, arena, varilla, o armex, techo madera y lámina de fierro o galvanizada y piso de cemento.
- **Cocina** de dimensiones 2.5 m por 2.6 m con materiales de block o ladrillo, cemento, arena, varilla, o armex, techo madera y lámina de fierro o galvanizada y piso de cemento.
- **Patio y dormitorio** techado de 2.4 m por 3.7 m con columnas de concreto y techo con polines de fierro y /o madera y lámina de fierro o galvanizada y piso de cemento.
- **Bodega para combustible** (diésel, gasolina, aceites, grasas) de dimensiones de 2.8 m por 1.9 m con materiales de block o ladrillo, cemento, arena, varilla, o armex, techo madera y lámina de fierro o galvanizada y piso de cemento.
- **Una compuerta** de descarga de aguas del estanque de engorda para ingresar las aguas residuales a la laguna de oxidación.

La granja se alimenta de un canal de llamada existente ubicado al Oeste de la granja que se abastece de agua de corrientes de agua de marismas nacionales y la Laguna de Ticha. La granja tiene un cárcamo de bombeo con base de concreto, equipado con un motor estacionario que emplea un motor Diésel, Mercedes Benz de seis cilindros, el diámetro de la bomba es de 20 pulgadas. Mediante una compuerta construida de concreto se alimenta de agua al estanque. El estanque de la granja en la etapa de operación, prevé depositar temporalmente las aguas de descarga a la laguna de oxidación que se está proponiendo su construcción al Sureste de la granja, para tratamiento primario antes de desalojar las aguas a través de una compuerta de salida existente a terrenos de marismas nacionales del paraje conocido como Pozo del Caimán.

La bordería perimetral del estanque tiene un ancho promedio de corona de 3 metros y 2.0 m de altura de talud.

La obra que se proponen construir ocupará superficies de la bordería del estanque y terrenos del polígono de la granja.

Etapa de operación y mantenimiento.

Se solicita la autorización para operar y mantener un estanque, bordería, y la diversa infraestructura de apoyo (existente) y la que se propone construir; es decir, la operación y mantenimiento de un estanque rústico para la engorda de camaron con bordería compactada con ancho de corona de 3 m y 2.0 metros de talud en una superficie de 15.8 hectáreas, el estanque construido cuenta con una compuerta de alimentación y una compuerta de salida. La granja tiene una área destinada a la protección y restauración de mangle que ocupa una superficie de 14,574 m² ubicada al Oeste del polígono entre el canal de llamada y estanque de engorda de la granja. La suma de estas áreas conforma el área total de la granja que es de 172,740 m².

La granja será destinada al cultivo de camarón, trabajando hasta dos ciclos al año, con la técnica de cultivo semi-intensivo y la especie a cultivar es camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) en una superficie del estanque de engorda de 15.8 hectáreas.

El estanque de la granja descargaría las aguas utilizadas en el cultivo de camaron a la laguna de oxidación que se propone para su construcción para tratamiento primario para posteriormente drenar las aguas tratadas a terrenos de marismas nacionales que se localizan en el área de influencia del pozo del caimán.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

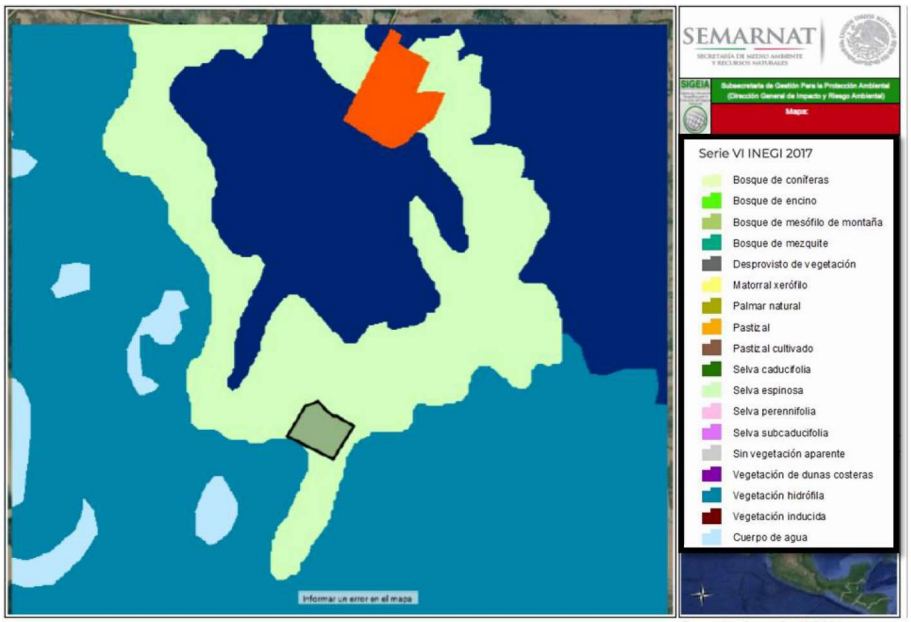
El área de estudio donde se pretende la construcción y operación de la Granja Acuícola se ubica en lo que fue una zona de pastoreo de ganado vacuno y equino y vegetación secundaria de selva baja espinosa y agricultura de temporal de baja calidad en terrenos del Ejido Unión de Corrientes en el Municipio de Tuxpan.

Las principales actividades productivas que se realizan en la zona son engorda de camarón en estanques rústicos, actividades agropecuarias, explotación de camarón y la pesca de escama. El área del proyecto y terrenos aledaños se caracterizan por la presencia de vegetación de selva espinosa en las que se encuentran las especies de *Bromelia pinguin* (guamaras), *Acacia farneciana* (huizache), *Acacia cochliacantha* (huinol), *Pithecellobium lanceolatum* (guamuchilillo), *Guazuma ulmifolia* (guácima) y de manera aleatoria en las orillas del predio en los taludes de las borderías de la granja organismos de la especie de *Conocarpus erectus* (mangle botoncillo), algunos ejemplares de *Avicennia germinans* (mangle negro o puyeque), juveniles y *Batis marítima* (vidrillo), *Sporobolus airoides* (zacate de agua), estas últimas especies propias de vegetación halófila secundaria, cuerpos de agua e infraestructura para cultivo de camarón. Razón por la cual, el promovente considera la reconversión de la actividad primaria y promover la integración de la actividad acuícola.

Los terrenos del proyecto ocupan áreas con usos del suelo y vegetación que se clasifican como: vegetación secundaria arbustiva de selva baja espinosa caducifolia (ver mapa). Considerando la superficie del polígono de 17.2 hectáreas de la granja y realizando una adecuada planificación de la operación en la producción y buen manejo del estanque, los efectos negativos específicos del cultivo de *Litopenaeus vannamei* sobre la calidad del agua del ambiente son mínimos y se cultiva con mayor intensidad debido a que es la especie que obtiene mejores rendimientos de crecimiento y la que tolera mejor las condiciones ambientales en cautiverio. La adherencia a “Las Buenas Prácticas de Producción Acuícola para la Inocuidad Alimentaria” asegurará que permanezca sostenible y responsable ambientalmente.

En el mapa que se presenta a continuación se señala el uso del suelo y vegetación de los terrenos que ocupa el proyecto identificado con el perímetro del polígono en color negro ubicado al centro del mapa, corresponde a vegetación de selva baja tomado del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la SEMARNAT, conjunto de datos vectoriales de uso del suelo y vegetación escala 1:250 000, SERIE VI. INEGI, 2017.

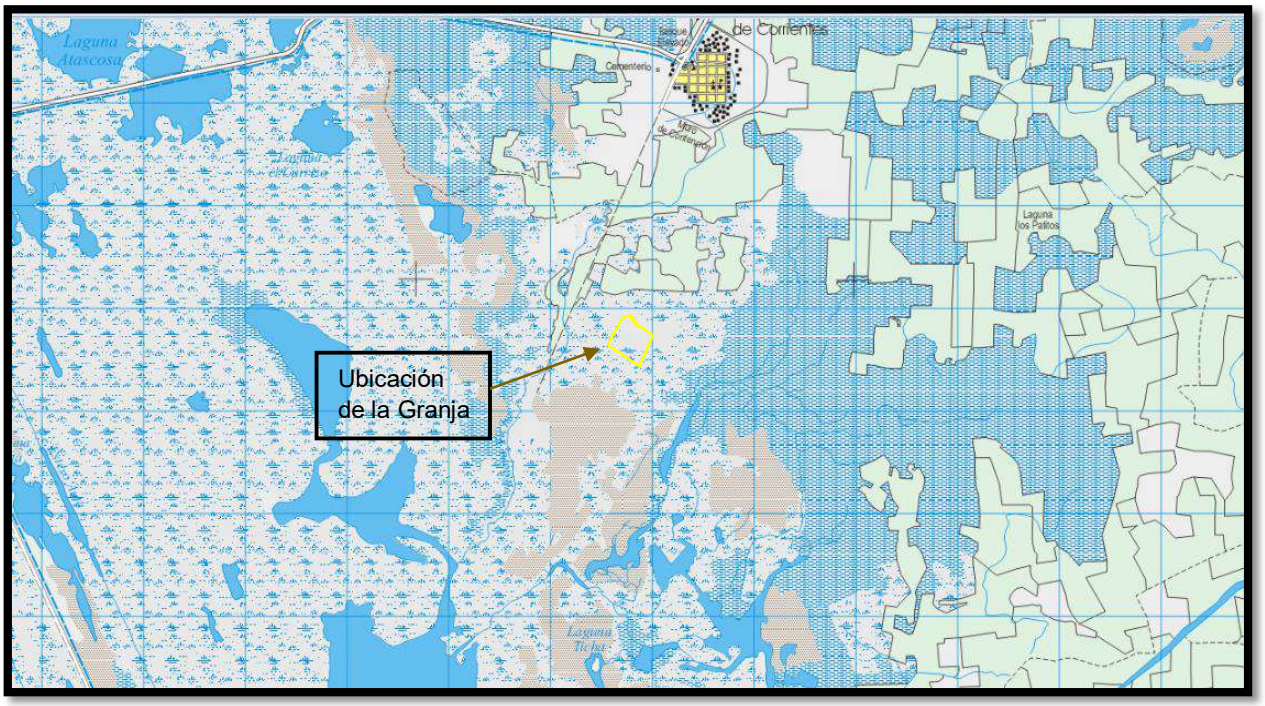
Imagen obtenida mediante el uso del SIGEIA. SEMARNAT 2018.



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

Croquis de localización:

En la siguiente imagen se indica al centro en color amarillo el perímetro del polígono que forma la Granja Camaronera.



Fuente: INEGI. 2002. Carta Digital topográfica F13 C 18 Laguna Grande de Mexcaltitan.

El municipio de Tuxpan se localiza al poniente del Estado de Nayarit, entre los paralelos 21° 52' y 22° 01' de latitud Norte y los meridianos 105º 12' y 105° 27' de longitud Oeste; limita al Norte con el Municipio de Rosamorada; al Sur con Santiago Ixcuintla; al Poniente con este mismo y al oriente con Ruiz. Su extensión territorial es de 474.3 km² que representan el 1.7 % de la superficie total del Estado.

Entorno geográfico del Municipio de Tuxpan.

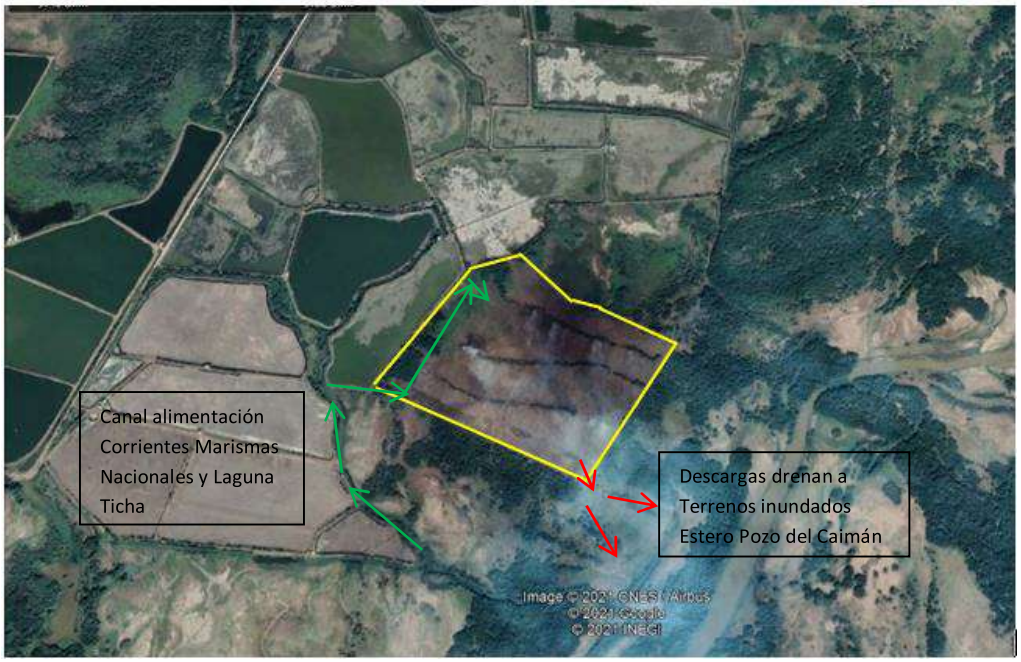
El área del proyecto se ubica a 2900 metros al Sur en línea recta de la localidad Unión de Corrientes. Para trasladarse desde la Ciudad de Tepic a la zona de estudio, la principal vía de acceso es la Carretera Federal No. 15 México - Nogales, viajando 73 kilómetros hacia el Norte pasando por la Localidad de Peñas se llega al Crucero a Mexcaltitán en la margen izquierda se toma la carretera pavimentada con rumbo Oeste que lleva a Santa Cruz de Las Haciendas, se recorren aproximadamente 30 kilómetros hasta llegar al Poblado de Unión de Corrientes, se continua recorriendo 2.5 km sobre la brecha en buen estado de conservación y transitable todo el año, que lleva al embarcadero de Ticha, se deja esta brecha y se continua en su margen izquierda por camino de terracería pasando por granjas camaroneras en operación con rumbo al Sureste, se recorren aproximadamente 830 metros y se llega a la granja.

a) El sitio donde se establecerá el proyecto o el cuerpo de agua que se aprovechará para el cultivo.

Las corrientes de agua de Marismas Nacionales y la Laguna de Ticha son la fuente de agua de donde se abastece el canal de llamada que alimenta al cárcamo de bombeo, utilizando una compuerta de alimentación se llena el estanque de la granja, el canal de llamada existente se localiza al Suroeste del polígono, presenta una longitud de 245 m y un ancho promedio de 7 m construido a cielo abierto.

El estanque de la granja en la etapa de operación se prevé depositar temporalmente las aguas de descarga a la laguna de oxidación que se está proponiendo su construcción, la sedimentación de materia orgánica y otras sustancias utilizadas en el cultivo de camarón como tratamiento primario de las aguas antes de desalojar las aguas a través de una compuerta de salida existente a terrenos inundados temporalmente de marismas nacionales que forman parte del área de influencia del Estero conocido como pozo del caimán.

Las flechas en color verde indican el curso del canal de alimentación que se deriva del Estero Pozo del Caimán, Corrientes de Marismas Nacionales y Laguna de Ticha, así como la ubicación de la compuerta de alimentación, la flecha en color rojo indica la compuerta de salida y el curso de las aguas de descarga de la granja.



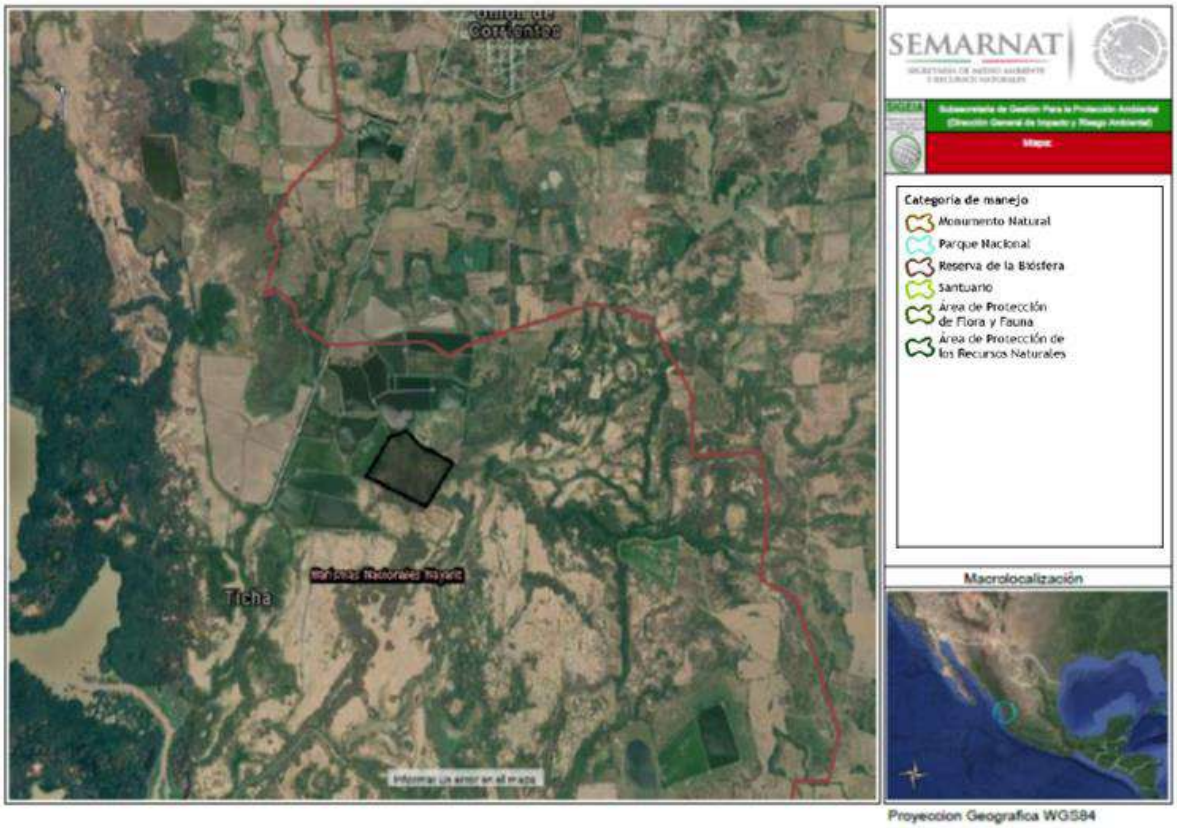
Sitio del proyecto, indicando el curso del canal de alimentación de agua que se aprovechará para el cultivo y descarga de agua.

b) Presencia de áreas naturales protegidas o bien zonas que sean relevantes por sus características ambientales, como áreas de vegetación sumergida, sitios de anidación, etc., entre otras.

Según la NOM-022-SEMARNAT-2003 en su numeral 4.16 dice “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 permitirán actividades productivas o de apoyo". El proyecto en particular, se encuentra a una distancia promedio de 20 m de un manchón que sustenta vegetación de mangle en el área de protección y restauración de la granja.

El área del proyecto se encuentra dentro del Área de Marismas Nacionales Nayarit, la que fue declarada como Área Natural Protegida, con el carácter de Reserva de la Biosfera ANPRBMN en el documento DOF: 12/05/2010. La que se localiza en la costa Nor-occidental del Pacífico Mexicano y formado por un extenso complejo de lagunas costeras de agua salobre, manglares, lodazales o pantanos y cañadas, incorpora las regiones conocidas como: Las Cabras, Teacapán, Agua Brava, Marismas Nacionales y San Blas. Es alimentado por 7 ríos y corrientes alternas como son los Ríos Baluarte, Cañas, Acaponeta, San Pedro, Bejuco, Santiago y San Blas o Sauta. Se localiza en la costa Sur de Sinaloa y la costa Norte de Nayarit. Comunicado al Océano Pacífico por la Bocas de Teacapán, Cuautla, El Colorado y los deltas del Río Santiago y San Pedro. En el mapa que se presenta al centro se indica la ubicación del polígono que ocupa la granja acuícola.



En la zona de Marismas Nacionales Nayarit se desarrollan una serie de actividades productivas, como la pesca, minería, agricultura de humedal, apicultura, acuacultura, ganadería y aprovechamiento forestal, las cuales

podrán continuar realizándose, orientándolas hacia un esquema de sustentabilidad congruentes con la protección del patrimonio natural de la zona, que asegure a largo plazo la conservación e incremento del buen estado de conservación de la zona, reduciendo los impactos sobre el entorno del área y garantizando mejores condiciones de vida para la población, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables.

c) Sitio(s) propuesto(s) para la instalación de infraestructura de apoyo.

Los bordos de la granja alojarán la infraestructura necesaria para la construcción, operación y mantenimiento de la granja.

d) Vías de comunicación.

El área del proyecto se ubica a 2900 metros al Sur en línea recta de la localidad Unión de Corrientes. Para trasladarse desde la Ciudad de Tepic a la zona de estudio, la principal vía de acceso es la Carretera Federal No. 15 México - Nogales, viajando 73 kilómetros hacia el Norte pasando por la Localidad de Peñas se llega al Crucero a Mexcaltitán en la margen izquierda se toma la carretera pavimentada con rumbo Oeste que lleva a Santa Cruz de Las Haciendas, se recorren aproximadamente 30 kilómetros hasta llegar al Poblado de Unión de Corrientes, se continua recorriendo 2.5 km sobre la brecha en buen estado de conservación y transitable todo el año, que lleva al embarcadero de Ticha, se deja esta brecha y se continua en su margen izquierda por camino de terracería pasando por granjas camaroneras en operación con rumbo al Sureste, se recorren aproximadamente 830 metros y se llega a la granja.

e) Principales núcleos de población existentes.

Los principales núcleos de población cercanos al área del proyecto son: Al Norte la localidad de Unión de Corrientes, al Noroeste el poblado de Palma Grande, en el Municipio de Tuxpan, Nayarit.

f) Otros proyectos productivos del sector.

Otros proyectos productivos en operación cercanos al área del proyecto localizados al Norte se colindan con dos granjas camaroneras una granja, propiedad del Sr. Silvestre Estrada y la segunda propiedad del Sr. Ramón Ceja, al Noreste se colindan con terrenos de agostadero al Este y Sur con terrenos de agostadero, vegetación de selva espinosa y escasa vegetación halófila, al Oeste terrenos con vegetación halófila y Granja Acuícola.

B. El polígono que se propone en el presente estudio. Se levantaron datos en campo con manejo de GPS y para dibujar el plano se usó el Programa Auto Cad; se anexa plano.

C. Presentar un plano de conjunto con la totalidad de la infraestructura (operativa, de servicios, administrativa y las obras asociadas). Para el caso de los proyectos que requieren la construcción de canales o de obras de conducción de agua, deberán indicar en el plano de conjunto lo siguiente:

1. El cuerpo de agua de donde se abastecerá y/o la descargará, así como sus usos y aprovechamientos.
El cuerpo de agua de donde se abastece el estanque del polígono de la granja es un canal construido a cielo abierto que deriva de corrientes de Marismas Nacionales y la Laguna de Ticha, el canal tiene un trazo de Suroeste a Norte, en su longitud de 600 m abastece de agua a varias granjas acuícolas en operación, recorre aproximadamente 245 m de longitud sobre el terreno destinado a la protección y restauración del polígono de la granja para llegar al cárcamo de bombeo.

El estanque de engorda de la granja descargaría las aguas utilizadas en el cultivo de camaron a la laguna de oxidación que se propone para su construcción para tratamiento primario para posteriormente drenar las aguas tratadas a terrenos de marismas nacionales que se localizan al sureste en el área de influencia del pozo del caimán.

En las siguientes imágenes se ilustran las condiciones del canal de abastecimiento y descargas de agua de la granja. Se presenta imagen en la página 21 que indica la fuente de abasto de agua y descargas.

Vista del Canal de llamada ubicado al Suroeste, parcialmente aparecen manchones de plantas de *Batis marítima* (vidrillo), *Schoenoplectus acutus* (tule) y plantas de mangle botoncillo en las márgenes del canal, el transporte de semillas que

genera el flujo de agua permite la colonización con mangle en las áreas temporalmente inundadas.

Izquierda. Compuerta de salida del estanque de la granja y dren de descarga. **Derecha.** La presencia incipiente de vegetación halófila vidrillo, mangle botoncillo en tramos del talud externo del bordo estabiliza y contrarrestan el efecto de erosión que genera el movimiento del agua.

Superficie total requerida para el proyecto:

a) Superficie total del predio o del cuerpo de agua.

El área total del polígono de la granja camaronera es de 172,740 m^2.

b) Superficie a desmontar respecto a la cobertura vegetal arbórea del área donde se establecerá el proyecto.

No será necesario remover cobertura de vegetación, dado que las obras e infraestructura existentes que forman la granja bajo estudio y la que se proponen ocupan áreas que forman parte de la bordería de la granja.

II.1.3 Inversión requerida

Concepto	Costo (en pesos mexicanos)
Construcción, rehabilitación de infraestructura, equipo	
Un baño seco	18,000
Bodega para insumos y equipo (20 m^2)	45,000
Laguna de oxidación de 1.5 hectáreas de superficie	26,000

Compuerta de descarga a la laguna de oxidación	24,000
Cocina	16,000
Bodega (diésel, gasolina, aceites)	16,000
Patio, maniobras, dormitorio	22,000
Subtotal	**167,000**
Operación	
Compra de larva de camarón 2.5 millones de organismos en laboratorio certificado	212,500
Alimento balanceado 13 toneladas	286,000
Diésel, gasolina, lubricantes	74,000
Empleos: 2 empleos fijos por el periodo del ciclo de 5 meses de julio a noviembre generan 300 jornales pagados a 200 pesos cada jornal.	60,000
4 empleos temporales por un periodo de 25 días para las precosechas y cosecha generan 100 jornales pagados a 200 pesos.	20,000
Manifestación de Impacto Ambiental Particular	50,000
Pago de derechos por evaluación de la MIA-P	40,000
Subtotal	**742,500**
Mantenimiento	
(Mover la tierra del estanque) Renta de maquinaria para limpia, rastreo y bordería	18,000
Encalado, considera la cal y aplicación	11,000
Desaguar el estanque	9,000
Mantenimiento motores de bomba, lancha, compuertas	50,000
Subtotal	**88,000**
Total	**997,500**

*Los costos corresponden a construcción de infraestructura, equipamiento, operación en un ciclo de producción y considera el mantenimiento anual.

II.2 Características particulares del proyecto.

II.2.1 Información biotecnológica de la especie a cultivar.

a) Especie a cultivar y descripción de sus atributos y/o amenazas potenciales que pudieran derivar de su incorporación al ambiente de la zona donde se desarrollará el proyecto.

Dentro del marco de las especies acuáticas susceptibles de ser explotadas, la perteneciente a los crustáceos decápodos, *Litopenaeus vannamei* es la que se pretende cultivar en la granja.

La identificación de los aspectos biológicos de la especie facilitará el manejo en las diferentes etapas de su cultivo, por lo cual, a continuación se desglosa la información referente a éstos, específicamente: Anatomía, reproducción, crecimiento, distribución, comportamiento, hábitat así como sus hábitos alimentarios.

Clasificación taxonómica.
Phylum: Arthropoda.
Subphylum: Crustacea.
Clase: Malacostraca.
Superorden: Eucarida.
Orden: Decapoda.
Suborden: Dendobranchiata.
Superfamilia: Penaeoidea.
Familia: Penaeoidea.
Género: *Litopenaeus.*
Especie: *vannamei.*
(Pérez-Farfante y Kensley, 1997).

Los principales peneidos de importancia comercial en las costas mexicanas están sujetos a diversas salinidades y por lo tanto son especies eurihalinas ya que están asociados al mar, esteros y lagunas costeras en alguna etapa de su ciclo de vida pero su tolerancia y preferencia por bajas salinidades varía según la especie, siendo más sensibles los estados larvales y primeras postlarvales. Así *L. vannamei* prefiere salinidades de 1 a 8 % y tolera de 1 a 40 % al igual que *L. Setiferus*. Sin embargo a pesar de esta amplia tolerancia, su crecimiento y sobrevivencia en los diversos medios es variable y depende de cada especie).

El camarón del pacífico *L. vannamei*, es la especie de peneidos que se cultivan con mayor intensidad en América debido al mayor conocimiento de su cultivo y a los altos rendimientos. Recientemente se han implementado cultivos de esta especie en agua dulce o salinidades muy bajas. Con salinidades de 0.23 a 11

%, se reportan rendimientos de 0.45-4.39 Kg/m², Sobrevivencia de 65-100 % y un Factor de Conversión Alimenticia (FCA) de 0.7 a 2.3.

Por las ventajas que implica el cultivo de una especie nativa, como son facilidad de colecta y transporte, aclimatación al medio y no tener riesgo ecológico, sería de esperarse que el camarón blanco *P. vannamei* es una de las especies preferidas para el consumo, por el mayor mercado de camarón en el mundo; tiene una producción más alta en carne del 66-68 por ciento comparada con otras especies. Una de las características favorables para el cultivo de camarón es su rápido crecimiento, llegando a su estado comercial en menos de un año.

En la actualidad la captura de los crustáceos como los camarones se ha convertido en una actividad cara y complicada y en algunas ocasiones, cuando se utilizan las redes de arrastre, destructivas del medio; su cultivo se presenta como una magnífica alternativa que permite incrementar las poblaciones y hacer más racional la explotación de estos recursos.

El camarón blanco es nativo de la costa oriental del Océano Pacífico, desde Sonora, México al Norte, hacia Centro y Sudamérica hasta Tumbes en Perú, en aguas cuya temperatura es normalmente superior a 20 °C durante todo el año. Los *Penaeus vannamei* se encuentra en hábitats marinos tropicales.

Características:

- ✓ Especie nativa de las costas pacíficas del país.
- ✓ Cultivo comercial con tendencia de rápido crecimiento.
- ✓ Alta fecundidad y fertilidad en cautiverio.
- ✓ La domesticación y selección genética permiten un suministro más consistente de postlarvas de alta calidad, libres de patógenos específicos y/o resistentes.
- ✓ Los costos de alimentación son menores.
- ✓ Alta resistencia al manejo y condiciones de estrés.
- ✓ Alta resistencia a patógenos.
- ✓ Excelente conversión alimenticia.
- ✓ Su carne es de buena calidad y de gran aceptación local, nacional y mundial.

Morfología

El camarón blanco *Litopenaeus vannamei* es un invertebrado marino que se encuentra agrupado dentro de los artrópodos, subfilo *Crustacea* y pertenece a la familia *Penaeus*. Se caracteriza por poseer un tronco compuesto por 14 segmentos más el telson de los cuales los ocho primeros forman el tórax y los últimos seis el abdomen; todos los segmentos portan apéndices, los que se encuentran en el abdomen anterior son llamados pleópedos y son usados para nadar y los posteriores son llamados periópodos y son usados para caminar en el fondo. El cuerpo tiende a ser cilíndrico o comprimido lateralmente, tiene un cefalotórax definido y porta un rostro aserrado con forma de quilla. Posee un exoesqueleto conformado por quitina que suele ser delgado y flexible.

Los camarones se alimentan por filtración en el fondo; presentan una boca en posición ventral y el aparato digestivo se ensancha a lo largo del dorso, para formar una glándula digestiva grande llamada hepatopáncreas que excreta enzimas digestivas. El cordón nervioso se extiende a lo largo del vientre. Su órgano excretor es la glándula antenal que lanza al medio sustancias de desecho. El sistema circulatorio es abierto, y compuesto por vasos sanguíneos que transportan la hemolinfa la cual posee cobre y acarrea el oxígeno, por la que desarrolla un color azuloso, el oxígeno y el dióxido de carbono es transportado desde y hasta las branquias de donde se realiza el intercambio gaseoso (Ruppert. Et al, 1996).

Reproducción

La reproducción del camarón comienza en aguas alejadas de la costa, cuando el macho deposita en la hembra un paquete de esperma que fertiliza los huevos a medida que son puestos (CPC, 1989). Las hembras grávidas son reconocidas fácilmente por sus ovarios verdes, visibles a través del caparazón (Van Olst y Carlberg, 1972).

Luego los huevos maduran y pasan a través de una serie de estadíos larvales: Nauplio, zoea y mysis, posteriormente alcanzan el estadío de post-larva que asemeja a un camarón adulto. Luego las post-larvas se mueven en dirección a la costa hacia los estuarios de los ríos, donde se desarrollan rápidamente, pues encuentran una mayor disponibilidad de alimento, menor salinidad, mayores temperaturas y protección contra los depredadores.

El desove tiene lugar en la temporada cálida, el número de huevos por desove fluctúa entre los 200000 - 500000 (Morales, 1990) y 300000 (CPC, 1989). Existe evidencia de que las hembras desovan más de una vez. La vida normal del camarón es de 12 meses aproximadamente, pero algunos llegan a los dos años (Morales, 1990).

Crecimiento.

Después de sucesivas mudas, las post-larvas se transforman en juveniles manteniéndose en los estuarios de los ríos durante un lapso de 3 a 4 meses (Morales, 1990), posteriormente comienzan a migrar al mar donde su crecimiento es más rápido (CPC, 1989).

Las hembras son sexualmente inmaduras cuando salen de los estuarios, estas no maduraran hasta que lleguen a los campos de apareamiento, los cuales se encuentran lejos de la costa a profundidades de 12 a 18 metros. Los machos por naturaleza maduran antes que las hembras. Para que ocurra el apareamiento, la hembra debe de haber mudado y encontrarse en un estado característico, con el carapacho o exoesqueleto blando, por otro lado el macho debe tener su exoesqueleto duro.

Distribución.

Esta especie es nativa de la costa Oeste del Pacífico y su distribución, se extiende desde Sonora en el Golfo de California, México, hasta las costas del Norte de Perú.

Comportamiento.

Comúnmente las hembras crecen más rápidamente y adquieren mayor talla que los machos. Se ha desarrollado la tecnología de producción de postlarvas y existen en el país granjas que las venden.

Hábitat.

Viven en aguas cuya temperatura es normalmente superior a 20 °C durante todo el año. Los *Penaeus vannamei* se encuentra en hábitats marinos tropicales. Los adultos viven y se reproducen en mar abierto, mientras que la postlarva migra a las costas a pasar la etapa juvenil, la etapa adolescente y pre adulta en estuarios, lagunas costeras y manglares.

Hábitos alimentarios.

Después de la eclosión del **huevo**, el estadío larvario siguiente se llama **nauplio** en esta etapa se alimentan de las reservas de vitelo (Morales, 1990).

En el estadío de **zoea** la larva comienza a absorber alimento del agua, que generalmente consiste en microalgas fitoplanctónicas (Arellano, 1990).

En el estadío de **mysis** las larvas pueden ser alimentadas con *Artemia*, Rotiferos y nematodos (Arellano, 1990).

En el estadío de **post-larva** se alimentan principalmente con *Artemia*, algas en menor cantidad y dietas artificiales (Arellano, 1990).

Debido a la rápida expansión y a la creciente conciencia de los impactos negativos de las prácticas de cultivo de camarón sobre el ambiente y su propia producción se realizarán genuinos esfuerzos para cumplir con el concepto de acuicultura responsable. La adherencia a "Las Buenas Prácticas de Producción Acuícola para la Inocuidad Alimentaria" aseguraría que permanezca sostenible y con responsabilidad ambiental, que a nivel estado es competencia del Comité de Sanidad Acuícola.

Indicar el origen de los organismos a cultivar y registrar el número de organismos.

Las post-larvas de camarón, específicamente de la especie *Penaeus vannamei,* procederán de Laboratorios de Producción Certificados, las unidades de producción se encuentran en el estado de Sinaloa.

Todos las postlarvas llevan una certificación sanitaria y de calidad emitida por el CIAD, Mazatlán, donde se le asegura al engordador que el producto que adquiere cumple con los más altos estándares de calidad y sanidad libres de patógenos.

Las postlarvas producidas son de alta calidad con buena sobrevivencia y altas tasas de crecimiento, basado en el manejo de un programa de nutrición con dietas de alta calidad y productos de marcas reconocidas, en la industria, así como buena selección de las familias más sobresalientes, lo cual permite producir postlarvas más resistentes y de mejor rendimiento.

Considerando que la Granja cuenta con una superficie de agua estimada de 158,165 m^2 para el cultivo de camarón blanco y que la densidad de siembra será de 15 post-larvas/m^2, en ciclo de aguas, será necesario adquirir un total de 2, 372,475 post-larvas por cada ciclo de cultivo.

Mediante el uso de postlarvas de laboratorio se tiene certeza que se va a sembrar la especie de interés, se tendrán menores pérdidas económicas, ya que no se alimentará especies de bajo valor de mercado, así mismo se prevendrá la difusión de enfermedades dado que es posible adquirir larvas libres de patógenos y enfermedades.

Algunas alternativas a diferentes niveles que pueden ayudar a disminuir el riesgo de enfermedades en camaronicultura.

Alternativas para reducir problemas de enfermedad en camaronicultura		
Manejo de cultivo	**Acciones preventivas**	**Apoyo externo**
Densidades de siembra bajas o Intermedias. Tratamiento de efluentes, que incluya aprovechamiento biológico de las descargas (cultivo de bivalvos). Calcular la capacidad de carga del ambiente local y ajustar las dimensiones y niveles de producción de la granja a esta capacidad. Uso de prebióticos. Larvas provenientes de laboratorios de cultivo. En caso de depender de reproductores naturales, es conveniente buscar éstos en aguas profundas que disminuyen su exposición a cualquier patógeno liberado en costa.	Aislar la granja del ambiente. (invernaderos de alta producción y recirculación de agua). Uso de antibióticos y medicinas Selección genética de animales naturalmente resistentes. Evitar invasión de posibles vectores a la granja. Cultivo de *Artemia* en los canales de llamada, pueden servir como bioindicadores de entrada de alguna infección. Origen del agua de preferencia de la cuña marina. Si es económicamente viable, mantener sólo un ciclo de cultivo que comprenda la estación de verano. • Barreras por encima de los bordos para evitar dispersión de patógenos en espuma de estanques afectados o con mortandad. • Construcción de bordos de cemento (15 cm) en la periferia de los estanques que impida la	Monitoreo del estado de salud por laboratorios de diagnóstico. Requerir asesoría profesional en caso de brote de enfermedad. Estimular investigación científica hacia acciones, medidas o tecnologías preventivas (por ejemplo uso de bacterias del género *Vibrio* con propiedades anti-virales). Incrementar comunicación entre productores, sobre todo en prácticas de manejo que tengan resultados positivos.

	entrada de agua lluvia o de arrastre.	

c) En caso de pretender el cultivo de especies exóticas (no originarias de la zona geográfica donde se pretende establecer el proyecto) o bien se propone la introducción de variedades híbridas y/o transgénicas, describir de manera detallada y objetiva lo siguiente:

No se cultivarán especies exóticas, ya que la especie que manejará la granja tiene una amplia distribución en la Costa del Pacifico.

c.1 Los mecanismos para evitar la probabilidad de fugas y transfaunación, así como para reducir significativamente los efectos potencialmente negativos que ello pudiera propiciar en las poblaciones silvestres nativas.

No aplica porque no se cultivarán especies exóticas.

c.2 Descripción de las características biológicas de la especie, en particular de aspectos tales como: Las probables relaciones que pudieran establecerse con otras poblaciones silvestres, los flujos potenciales de depredación, competencia por alimento y espacio; probable diseminación de enfermedades, parásitos y vectores y en general los posibles efectos perjudiciales para la conservación de la diversidad biológica característica de la zona seleccionada para el establecimiento del proyecto.

No aplica porque no se cultivarán especies exóticas.

b) Se pretende el cultivo de especies forrajeras como sustento o complemento alimenticio a la especie principal, *Litopenaeus vannamei*.

No aplica porque se utilizará alimento balanceado con la proteína apropiada a cada una de las fases de cultivo.

Estrategias de manejo de la(s) especie(s) a cultivar:

a) Número de ciclos de producción al año.

Se proyecta desde un ciclo de 4 meses hasta dos ciclos por año.

II.2.2 Descripción de obras principales del proyecto.

Granja para cultivo Semi-intensivo a base de estanquería rústica.

La ubicación del estanque en el polígono que forma la Granja Acuícola así como la infraestructura con la que cuenta para su operación se puede observar en el plano del proyecto contenido en el apartado de anexos de este documento.

b) Estanques para engorda y manejo sanitario, canal de abastecimiento, dren de descarga, canales de distribución y cárcamo de bombeo.

La obra de toma que se denominará en el presente proyecto como "canal de llamada o alimentación" es una excavación a cielo abierto cuya función principal es la conducción del agua. El canal forma el cuerpo de agua del cual el cárcamo de bombeo abastece de agua al estanque de la granja mediante una compuerta para su llenado y recambio porcentual periódico. Para la descarga de agua del estanque, la granja en la etapa de operación, se prevé depositar temporalmente las aguas de descarga a la laguna de oxidación que se está proponiendo su construcción a ubicarse al Sureste de la granja, para inducir un tratamiento primario antes de desalojar las aguas a través de una compuerta de salida (estructuras de concreto) existente, que permiten la evacuación del agua tratada a terrenos inundados que se encuentran parcialmente cubiertos con vegetación halófila, no se cuenta con un dren de descarga.

Estanque de engorda.- En el polígono de la granja se tiene un estanque rústico para la engorda de Camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) con una superficie incluyendo bordería, estanque 1 (E1) de 158,165 m^2.

Manejo sanitario.- En caso de ser necesario el manejo sanitario éste se realizará en la misma granja.

Canal de abastecimiento.- El canal de abastecimiento ya existente, se utiliza para abastecer de agua a la granja camaronera y otras granjas que existen en el área, es decir, es una obra de beneficio común para los acuacultores que lo utilizan, se toma del Estero Pozo del Caiman, Corrientes de Marismas Nacionales y Laguna de Ticha a su paso y con rumbo al Norte donde se ubican granjas acuícolas, alimentaría a cada uno de los cárcamos de bombeo que utilizan estas granjas en la zona. El canal de abastecimiento presenta en promedio 7 m de ancho.

Estanque reservorio.- No se tiene en la granja.

Laguna de oxidación.- Se propone la construcción de un estanque de sedimentación, que reciben las aguas usadas en el cultivo de camarón, luego de que el agua superficial de la laguna queda libre entre un 70 y un 85 % de demanda química y biológica de oxígeno, los cuales son estándares apropiados para la liberación de estas aguas hacia la naturaleza de forma que esta última pueda absorber los residuos sin peligro para el medio ambiente y sus especies, para finalmente descargarlas a terrenos inundados de marismas nacionales del área de influencia del estero Pozo del Caimán.

Los terrenos inundados en los que drena las aguas de descarga la granja presentan superficie que complementan la sedimentación de materia orgánica y otras sustancias que ocurre en la Laguna de oxidación de la granja, transportando el agua drenada del estanque, el efecto de mareas presente en terrenos de marismas nacionales tiene un efecto transportador y de sedimentación mayor que se da antes de alcanzar el sistema de agua natural denominado Estero Pozo del Caimán. El transporte natural de semillas de mangle que origina el flujo de las corrientes en el abasto de agua al estanque promueve de manera natural el depósito y germinación de la semilla de mangle colonizando gradualmente el terreno de la bordería del canal de llamada, dando lugar a un hábitat de la vida silvestre en la zona. La formación de manchones de mangle en la bordería de descarga y canal de llamada de la granja inciden como elementos naturales en el tratamiento de sedimentación de materia orgánica y depuración natural de las aguas descargadas.

Cárcamo de bombeo.- Se suministra agua empleando una bomba estacionaria impulsada con motor Diésel y mediante una compuerta se alimenta de agua al Estanque de la granja.

c) Estructuras para control de organismos patógenos y evitar fuga de organismos

Se colocara un filtro de bioseguridad en la entrada de agua de la compuerta de alimentación de agua al estanque. Que son cercos de malla plástica de un muy pequeño orificio o redes finas montados en postes o soportes de madera, estas estructuras servirán como tamices para evitar tanto la entrada de organismos patógenos, como la fuga de ejemplares de camarón en cultivo.

d) Características de las obras de toma y de descarga, particularmente relacionadas con la protección a diversos componentes del ambiente potencialmente afectados con su construcción y con la operación de la unidad de producción.

La obra existente de toma que se denominara en el presente proyecto como "canal de llamada o alimentación" es una excavación a cielo abierto cuya función principal es la conducción del agua. El ancho en promedio del canal de llamada es de 7 m. No se cuenta con un canal de descarga. El Canal de Llamada es una obra que en su operación beneficia actualmente a productores acuícolas localizadas en esta zona.

II.2.3 Descripción de obras asociadas al proyecto.

No será necesario construir caminos de acceso al área del proyecto debido a que ya existen; las borderías de las granjas existentes en esa zona se utilizan como caminos, además se tiene como vía principal: el camino de acceso al embarcadero de Ticha que parte del poblado de Unión de Corrientes.

Baño.

Se considera la construcción de un **baño seco** de 2.7 m por 1.8 m, con materiales de block o ladrillo, cemento, arena, varilla, o armex, techo madera y lámina de fierro o galvanizada y piso de cemento.

Vigilancia.

La granja se operará con recorridos regulares por el perímetro de la granja partiendo desde el cárcamo de bombeo y área de bodegas y patio de maniobras; la vigilancia será constante sobre el estado general de las instalaciones, así como de la bordería.

Sitios para disposición de residuos sólidos.

Los residuos generados durante la etapa de construcción, operación y mantenimiento de la granja como: Envases de plástico, vidrio, aluminio, madera, láminas de cartón, papel, alambre, alambrón, clavos, de no disponerse fuera del predio y en un sitio debidamente controlado, además de causar un impacto visual negativo, serán agentes contaminantes del suelo, el impacto identificado se ha clasificado como adverso no significativo

por ser local y reversible, además de tener medidas de prevención. Dentro del predio se colocarán en contenedores para acarrear estos desechos a un relleno sanitario en el poblado más cercano que cuente con este servicio. Pudiéndose reciclar algunos materiales. Los restos de comida se depositarán en un pequeño lote para composteo.

Los residuos sólidos y líquidos generados por la actividad humana, serán manejados con Sanitario Seco.

Se recomienda el uso de Sanitarios secos en el proyecto, dado que la construcción de sanitarios secos, emplea tecnología que no contamina, lo que contribuye a la conservación de recursos naturales.

Funcionamiento del Sanitario Seco. La descripción del modelo corresponde a un sanitario que se arma y que se ofrece en el mercado para una fácil instalación.

El asiento separa la orina de la excreta.

La orina se infiltra al suelo situación que no es problema porque la orina del ser humano es estéril.

La excreta se deposita en tanques receptores impermeables que funcionan de manera alternada e impiden el contacto de la excreta con el medio ambiente.

Después de usar el Sanitario seco se debe cubrir la excreta con tierra, cal o ceniza.

Cuando se llena el tanque en uso se cambia el asiento al segundo tanque y el primer tanque se cubre.

Al llenarse el segundo tanque destapamos el primero y el contenido debe ser enterrado para volver a ocupar el recipiente.

Instalación.

Es sencillo de instalar en sólo 2 horas sin necesidad de experiencia previa y herramienta sofisticada, no se requiere más que un desarmador, un pico y una pala.

PRIMERO Se limpia y nivela el sitio donde se instalará el Sanitario y después se cava una fosa para alojar los tanques receptores.

Una vez que los tanques estén enterrados 20 cm al borde del piso. Se coloca a uno de ellos la taza integrada al piso antiderrapante y al segundo la tapa ciega.

Finalmente se instala la caseta sobre la taza.

La imagen no corresponde al sitio, se presenta solo para fines ilustrativos.

Tener muy en cuenta que los desechos generados serán depositados donde la autoridad competente lo requiera.

Almacenamiento de combustibles.

Bodega para combustible esta área se almacenaran y manejaran (diésel, gasolina, aceites, grasas), en su construcción se contempla una plancha de concreto, con un pequeño muro o guarnición para contener los derrames que puedan ocurrir a fin de prevenir la contaminación del suelo y áreas adyacentes.
Los derrames que ocurran en el piso de concreto se podrán limpiar con aserrín, musgo el cual una vez impregnado con el hidrocarburo se manejará como residuo peligroso por lo que requerirá de pago del servicio por manejo de estos residuos a establecimientos autorizados en la zona.

Bodega de insumos

Área destinada a almacenar temporalmente alimento balanceado para camaron y otros insumos necesarios en el proceso de producción de camaron, a ubicarse al norte de la granja cerca del Cárcamo de bombeo con dimensiones de 5 m por 4 m utilizándose materiales de block o ladrillo, cemento, arena, varilla, o armex, techo madera y lámina de fierro o galvanizada y piso de cemento.

Cocina

Área para preparación de alimentos del personal que opera la granja, de dimensiones 2.5 m por 2.6 m con materiales de block o ladrillo, cemento, arena, varilla, o armex, techo madera y lámina de fierro o galvanizada y piso de cemento.

Patio de maniobras y dormitorio

Área destinada de maniobras, carga y descarga de insumos, de descanso del personal y punto de control y vigilancia en la granja con dimensiones de 2.4 m por 3.7 m con columnas de concreto y techo con polines de fierro y /o madera y lámina de fierro o galvanizada y piso de cemento.

II.3 Programa de Trabajo.

Programa de trabajo durante la etapa de construcción de la Granja

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	Meses					
	1	2	3	4	5	6
Trazo y compactación mecánica del área de desplante con material producto de corte, para la construcción de:						
Baño seco						
Cocina						
Patio de maniobras y dormitorio						
Bodega manejo de combustibles						
Laguna de oxidación						
Compuerta de recepción de aguas en la laguna de oxidación						
Bodega de insumos						
Carga y acarreo de material sobrante						

Aplica solo para la superficie de construcción y/o complementarios de la granja.

Etapa de construcción.

- **Trazo.**

Antes comenzar los trabajos de construcción, se iniciará con el trazo y delimitación del terreno con nivel y cinta métrica. Los materiales a emplear son: estacas de madera, clavos, calhidra, hilo de cáñamo. Esta actividad deberá ser realizada por personal calificado para asegurar el debido trazo de las estructuras en el terreno.

- **Compactación del área de desplante.**

Se procederá con la compactación manual del sitio de desplante considerando los niveles que exija la obra y el sitio en que se desplanta.

- **Carga y acarreo de material sobrante.**

El material sobrante producto de los trabajos de construcción se trasladará a sitios autorizados por la autoridad municipal para su confinamiento, para lo cual se emplearán mano de obra manual y camión de volteo.

Programa de trabajo durante la operación de los dos ciclo de producción de la Granja Acuícola.

II.3 Programa de Trabajo.

Programa de trabajo durante la operación de la Granja Acuícola.

Cronograma de Ciclos de Producción de Camarón de la Granja Acuícola												
ACTIVIDADES	**MESES**											
	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Acondicionamiento de Estanques												
Drenado												
Secado												
Rastreo												

Análisis de Suelo												
Producción												
Encalado												
Llenado de Estanqueria												
Compra y Transporte de Postlarvas												
Aclimatación y Siembra												
Alimentación												
Recambios de Agua												
Registros de parámetros												
Fertilización												
Muestreos												
Control Fisicoquímico de Estanque												
Cosecha												
Mantenimiento												
Medidas para mejorar la calidad del agua												
Sedimentación de las aguas y Reforestación												

Etapa de operación.

- **Acondicionamiento de la estanquería.**

El drenado, desinfección, secado, limpieza y encalado, son actividades previas al inicio del ciclo de producción, contribuyen a disminuir los riesgos de diseminación de enfermedades. La limpieza general de los estanques y sus alrededores también ayuda a eliminar posibles fuentes de contaminación de la cosecha asegurando la inocuidad del producto final.

  - **Drenado.**

El estanque debe ser drenado totalmente una vez finalizada la cosecha. Luego se debe realizar la limpieza y desinfección de compuertas de salida, tuberías, tablas y bastidores. Una vez finalizado el drenaje, las compuertas de salida de agua de los estanques deben sellarse completamente.

- **Desinfección.**

Las áreas que no puedan ser drenadas totalmente deben ser desinfectadas con hipoclorito de sodio u oxido de calcio (cal viva).

- **Secado.**

En seguida, los suelos del estanque deberán dejarse secar bajo el sol por 10 a 15 días o hasta que presenten grietas de 10 cm. de profundidad.

- **Limpieza del estanque.**

Basura y todo resto de material plástico, metal, o vidrio usado durante el ciclo de cultivo deberá desecharse o incinerarse en un lugar de la granja destinado para este propósito. Los restos de camarones muertos deberán ser quemados y/o enterrados en fosas alternando capas de cal (aproximadamente 1 Kg/m^2) con capas de restos de animales muertos. Esta clase de desechos deben enterrarse a por lo menos medio metro de profundidad para evitar que sean desenterrados por animales silvestres y no se debe permitir que sean devueltos al medio acuático.

- **Evaluación del estado del fondo de los estanques.**

Los principales parámetros que determinan el estado del fondo de los estanques son el porcentaje de materia orgánica presente y el ph del fondo del estanque. Si el suelo del estanque presenta condiciones ácidas (ph < 7), se deberá aplicar cal agrícola para corregir la acidez presente. La metodología recomendada para efectuar la medición del ph, es la siguiente:

Procedimiento:

1. Se toman muestras de suelo de varias partes del estanque y se mezclan hasta obtener una muestra homogénea. Luego de esta mezcla se toma una cantidad aproximada de 15 gramos a la que se le agrega una cantidad similar de agua destilada y se agita hasta obtener una solución homogénea.
2. Enseguida se deja reposar la solución durante 20 minutos.
3. Posteriormente se agita de nuevo la solución para efectuar la medición.

- **Encalado.**

El mejor tiempo para la aplicación de cal es mientras el suelo aún conserva cierta humedad ya que esto ayuda a una mejor reacción neutralizadora y a una mejor incorporación de la cal al fondo. A continuación se especifican

las cantidades recomendadas de cal agrícola a aplicar en dependencia de los resultados de las mediciones de ph.

Aplicación de cantidades recomendadas de cal.

ph	Kg/ha de cal
6	340
5.5	720
5	1,050

- **Rastreo.**

Una vez que el encalado ha finalizado y cuando las condiciones del suelo lo permitan se recomienda remover el suelo usando rastras mecánicas. Esto permitirá la oxidación y degradación de la materia orgánica que se ha acumulado en los fondos.

- **Volumen en el llenado de estanquería**

La Granja Acuícola tendrá una superficie de producción o cultivo de 158,165 m^2, se tiene una altura promedio con agua de 1.10 m. De lo anterior se calcula que el volumen necesario para el llenado de la estanquería ascenderá a 173,981 m^3 de agua.

- **Aclimatación de la especie a cultivar.**

Las crías que son llevadas a los estanques, deben aclimatarse gradualmente a las condiciones de los mismos. Los factores más importantes son la temperatura, el ph y la salinidad, por lo que deben de compararse antes de realizar la siembra. Si las diferencias son pequeñas –menos de 2 °C y de una unidad de ph-, se puede vaciar la mitad del agua donde van los organismos y se añade agua del estanque. Se dejan unos 15 a 30 minutos y se liberan. Si las diferencias tienen un rango mayor, la aclimatación debe durar varias horas.

- **Control de patógenos.**

Los principales problemas de enfermedades que afectan a *Litopenaeus vannamei* generalmente ocurren debido a un tratamiento inadecuado del agua que ingresa al cultivo, mal manejo, sobrepoblación en los estanques, malas condiciones sanitarias y procedimientos inexistentes o inadecuados de cuarentena.

Las medidas para combatir estos problemas son referidas como mejoras en el manejo en el cuadro de abajo, la cual registra algunas de las enfermedades más importantes y el uso de algunos antibióticos u otros productos farmacéuticos en el tratamiento.

Enfermedades en *Litopenaeus vannamei* y medidas para combatirlas.

Enfermedad	Agente	Tipo	Síndrome	Medidas
Camarón de leche	Protozoarios microsporidios	Parasitarias	En camarones severamente afectados por alguna de las especies mencionadas, además de presentar músculo y/o gónadas opacas, la cutícula adquiere una coloración negra-azulada característica.	Mejoras en el manejo
Gregarina	protozoarios, del grupo de los Apicomplexa	Parasitarias	Signos visibles de una coloración amarillenta en el intestino que se puede observar a través de la cutícula del abdomen.	Mejoras en el manejo
Fúngicas	causadas por *Lagenidium y Sirolpidium*	Hongos	En larvas y postlarvas se aprecian altas y rápidas mortalidades. En el caso de juveniles y adultos, se observan inflamaciones marcadas y melanización.	se recomienda el uso de Trifluralin (Treflan®) a una concentración de 10 µg/L (0.01 partes por millón, ppm) en el agua de cultivo como medida preventiva para inactivar las zoosporas antes de introducir las larvas

Mancha blanca (WSD); también conocida como WSBV o WSSV	Parte del síndrome de manchas blancas, complejo (recientemente reclasificado en una nueva familia como nimavirus)	Virus	El camarón severamente infectado manifiesta reducción en el consumo de alimentos, letargo; alta mortalidad, hasta del 100 por ciento entre 3 y 10 días a partir de la manifestación de signos clínicos; cutículas sueltas con manchas blancas de 0,5–2,0 mm de diámetro, más evidentes dentro del caparazón; el camarón moribundo muestra coloración entre rosada y rojiza-café debido a la expansión de cromatóforos cuticulares y escasas manchas blancas.	Uso de cepas libres de patógenos específicos (SPF); lavar y desinfectar los huevos/nauplios con iodo, formalina; tamizar y separar los reproductores, los nauplios, las postlarvas y los juveniles; evitar cambios bruscos de calidad del agua; mantener temperatura del agua >30 °C; evitar el estrés; evitar uso de alimentos frescos; minimizar recambio de agua para evitar entrada de portadores de virus; tratamiento a estanques e incubadoras infectados con cloro a 30 ppm para matar el camarón infectado y a los portadores; desinfección de equipo.
Síndrome del Taura (TS); también conocido como Virus del Síndrome de Taura (TSV) o	Virus de ARN de una sola banda (Picornaviridae)	Virus	Ocurre durante la única muda en los juveniles a los 5 a 20 días tras la siembra, o tiene un curso crónico de varios meses; debilidad, caparazón blando, tracto digestivo vacío y	Uso de cepas libres de patógenos específicos o resistentes a patógenos específicos; lavar y desinfectar huevos y nauplios; limpiar y desinfectar vehículos y

Enfermedad de Cola Roja			expansión difusa de cromatóforos rojos en los apéndices; la mortalidad varía de 5 a 95 por ciento; los sobrevivientes pueden presentar lesiones negras y ser portadores de por vida.	equipo contaminado; ahuyentar aves (vectores); destruir el stock y desinfectar totalmente las instalaciones.
Necrosis infecciosa hypodermal y hematopoiética (IHHNV), causando Síndrome de Deformidad Runt (RDS)	Parvovirus sistémico	Virus	Baja mortalidad de *P. vannamei*; resistente; pero hay una reducción en la alimentación y baja eficiencia en alimentación y crecimiento; deformaciones cuticulares (rostrum encorvado – RDS) ocurren en <30 por ciento de la población infectada, mayor variación en el peso a la cosecha final y menor precio de mercado.	Uso de cepas libres de patógenos específicos SPF y resistentes a patógenos específicos (SPR); lavar y desinfectar huevos y nauplios; desinfección total de las instalaciones de cultivo para evitar la reintroducción.
Necrosis Baculoviral de la Glándula Intestinal (BMN); también conocida como enfermedad de la glándula intestinal turbia, enfermedad del	Baculovirus entérico no ocluído	Virus	Infecta los estadíos larvales y postlarvales, causando una gran mortandad; turbiedad blanca del hepatopáncreas causado por necrosis del epitelio tubular; la larva flota inactiva en la superficie; en etapas posteriores muestra	Separar los huevos de las heces, lavar huevos y nauplios con agua de mar limpia y desinfectarlos con iodo y/o formalina; desinfectar instalaciones infectadas para evitar nuevos brotes.

hígado blanco turbio o enfermedad turbia blanca.			resistencia; los reproductores portadores también son una fuente de infección.	
Vibriosis	*Vibrio* spp., particularmente *V. harveyi* & *V. parahaemolyticus*	Bacteria	Puede causar varios síndromes importantes, tales como luminiscencia y los llamados síndromes zoea-2 y de bolitas.	Manejo cuidadoso del sistema.
			En incubadora, se ve como luminiscencia en el agua y/o cuerpo del camarón; menor alimentación y alta mortandad.	En incubadoras, desinfectar las instalaciones, equipo, agua y trabajadores; utilizar alimentos vivos libres de bacterias; cubrir tanques de cultivo con cubiertas de plástico para evitar la transferencia a los estanques.
			En estanques, los altos niveles de vibrios se asocian con la decoloración roja del camarón (especialmente en las colas) y necrosis interna y externa; menor alimentación y mortandad crónica; una segunda infección resultado de un pobre manejo ambiental debilita al camarón, el cual	En estanque, prevenir con preparación apropiada; control de florecimientos algales; agua limpia y manejo de alimento; controlar la densidad de siembra y la aireación para mantener condiciones ambientales óptimas a lo largo del ciclo de cultivo.

			es susceptible de infecciones virales.	

- **Recambio de volumen de agua por ciclo de cultivo.**

El ciclo de producción y de cultivo tendrá una duración de 11 meses aproximadamente, en este lapso de tiempo se tiene contemplado dos ciclos de producción. Para el llenado de los estanques más un recambio de volumen de agua del 10% mensual (tres meses) del estanque. Por lo cual será necesario un volumen total de aproximadamente 52,194 m^3 por ciclo de cultivo.

- **Engorda.**

Como se especificó anteriormente cada ciclo de cultivo tendrá una duración de cuatro meses, lapso de tiempo necesario para la engorda de Camarón blanco, *Litopenaeus vannamei.*

Se realizarán actividades simultáneamente como son llenado de la estanquería y fertilización inicial, de acuerdo a las lecturas obtenidas por el disco de Secchi se realizará la fertilización de mantenimiento, se determinará la cantidad de alimento a proporcionar utilizando canastas testigos y los resultados obtenidos de los muestreos de población.

Además se realizarán los recambios de volumen de agua a los estanques de engorda en la cantidad y tiempo determinados. Todas las actividades mencionadas se describen ordenadamente a continuación:

- **Fertilización inicial.**

Es recomendable iniciar con el llenado de los estanques de engorda 15 días antes de la fecha de siembra. El estanque reservorio o canal de llamada, además de tener como principal función asegurar los volúmenes de agua mínimos para recambios que requieran los estanques, también funciona para la sedimentación y filtración del vital líquido, antes de llenar los estanques de engorda.

A continuación se describe la metodología a seguir para realizar a la par, tanto el llenado de los estanques como la fertilización del agua.

1. El agua entrante debe cubrir la mayoría del área del estanque (> 60%) a una profundidad de entre 10 y 30 cm.

2. Mientras el estanque se está llenando, debe ser fertilizado con 15 kg de fertilizante Nutrilake por hectárea.

3. Por 2-3 días el estanque debe ser cerrado y dejado reposar hasta que el color del agua se vuelva café oscuro con un matiz amarillento.

4. Después de los 2-3 días, continuar el llenado hasta que alcance el 50% de su nivel operativo. Mientras el estanque se llena, aplicar 15 kg de fertilizante Nutrilake por hectárea asegurándose de que sea uniformemente dispersado sobre toda la superficie del estanque.

5. Después de esta segunda aplicación, el estanque debe reposar 2-3 días, sellando temporalmente sus compuertas.

6. Una vez que el agua muestra un color café oscuro con un matiz amarillo, el estanque debe ser llenado a su nivel operativo estándar (1.10 m).

7. Una vez que el estanque logró su nivel operativo, no se debe poner más agua por 5 días. El estanque está oficialmente en espera pero no debe ser sembrado hasta que el agua haya envejecido por 5 días. Las mediciones de disco Secchi de 25-35 cm y un color café-amarillento confirmarán que la preparación es adecuada y las condiciones son óptimas para los mejores resultados de la siembra.

- **Fertilización de mantenimiento.**

Se empleará Nutrilake reforzado con fósforo como fertilizante, a una proporción de 30 kg/ha cuando las lecturas de transparencia con disco de Secchi sean de 25 cm.

- **Alimentación.**

Aunque se puede tener crecimiento de camarón blanco en estanques solamente a base de la productividad natural, en operaciones comerciales se requiere de alimento suplementario. Los tipos de alimento que serán utilizados por la Granja Acuícola serán dietas formuladas. Respecto a la cantidad de alimento no se puede dar una regla exacta, ya que depende del número de los organismos, de su tamaño, de la productividad del estanque y del alimento, por lo tanto, lo mejor es alimentar de acuerdo a la demanda, que se puede determinar observando la cantidad de alimento dejado de la última aplicación para lo cual se emplearan únicamente canastas testigo para realizar dicha actividad en el primer ciclo de cultivo.

Se recomienda como base dar 2-4 kg/ha/día de acuerdo a la densidad de siembra (10 -15 org/m^2) y el empleo de alimentos formulados, durante el primer mes. Esto es mucho más de lo necesario para la alimentación de los juveniles, pero sirve como fertilizante y aumenta la productividad.

Ya establecida la densidad de fitoplancton la cantidad de alimento depende del consumo del camarón blanco y se va incrementando de esos 2-4 kg/ha/día iniciales hasta unos 10 kg/ha/día si se espera una producción de 1,575 a 2,100 kg/ha en un lapso de tiempo de 4 meses. Las cantidades de alimento determinadas deberán ser distribuidas en 3 raciones al día.

- **Muestreos.**

Para estimar la biomasa de camarón blanco, en el estanque, que es importante para calcular la cantidad de alimento a proporcionar y para hacer pronósticos de cosecha, se pueden hacer muestreos con atarrayas o con chinchorro. Los organismos se cuentan, se miden y pesan y se estima el tamaño promedio del camarón blanco en la población. Es muy difícil determinar la cantidad de organismos, ya que se distribuyen muy heterogéneamente y lo único que se hace es determinar la mortalidad mensual.

- **Mantenimiento.**

El programa de mantenimiento de las instalaciones de la Granja Acuícola iniciarán al término del periodo de producción (julio a mayo), todo el mes de junio, las estructuras de bioseguridad dañadas o en malas condiciones se reemplazarán, las bombas se pintarán, se verificarán las condiciones de los depósitos de residuos sólidos que se generen durante la operación de la granja, así como la verificación del sistema hidráulico el cual deberá ser limpiado por taponamientos o elementos extraños, se rehabilitarán los bordos, se verificarán las condiciones operativas de todos y cada uno de los equipos, herramientas y utensilios que se utilizan en las operaciones de la granja.

- **Medidas para mejorar la calidad del agua de descarga**

En la etapa de operación, el agua residual del estanque de cultivo se descargará en la laguna de oxidación (estanque de sedimentación) que se está proponiendo su construcción a ubicarse al Sureste de la granja, para inducir un tratamiento primario antes de desalojar las aguas a través de una compuerta de salida (estructuras de concreto) existente, que permiten la evacuación del agua tratada a terrenos inundados que se encuentran parcialmente cubiertos con vegetación halófila, en el tránsito de estas aguas se tiene la presencia de vegetación halófila vidrillo y plantas aisladas de mangle Puyeque, Mangle botoncillo establecido de manera natural por el transporte de semillas en el agua, la presencia de vegetación de mangle y el fluir del agua actúan como depósitos temporales de sedimentación y oxigenación del agua, el volumen de agua descargada fluye naturalmente, hasta mezclarse con terrenos inundados y conectarse con el Estero Pozo del Caimán.

Se considera realizar trabajos de reforestación con especies de mangle en las márgenes del sitio de descarga del estanque para contribuir a la depuración de las aguas descargadas y aporte al hábitat de especies silvestres.

El aprovechamiento de agua generará aguas residuales de recambio que deberán cumplir con la norma aplicable. Se establecerá un programa de monitoreo de la calidad del agua acorde a los límites y periodos que establezca la CONAGUA a fin de detectar los contaminantes en las descargas de aguas residuales y que no sobrepasen los límites máximos permisibles. Las aguas residuales sanitarias generadas durante la construcción deberán disponerse en Sanitarios secos montables en el sitio. Así como las producidas en las etapas de operación y mantenimiento deberán ser conducidas y dispuestas en Sanitarios secos, con estructura impermeable para evitar infiltraciones que contaminen las corrientes de agua de la zona.

Métodos de control de la eliminación de organismos muertos.

Para promover la reducción de riesgos de dispersión de enfermedades dentro de la granja, se tomarán medidas para la eliminación de los organismos muertos.

Es común que durante la producción se extraigan de los estanques peces, jaibas, aves, camarones muertos y otros organismos que consideran dañinos al cultivo y estos se arrojen a un lado de los estanques.

Además de dar un aspecto antihigiénico, el dejarlos allí contribuye a la dispersión y re-infección de patógenos que no mueren con sus huéspedes. Lo que se adoptará para la granja, serán las pozas de entierro. Éstas deben tener un metro de profundidad. En el fondo se deberá colocar una capa de 500 gr/m^2 de óxido de calcio o 150 gr/m^2 de hidróxido de calcio antes de arrojar la primera capa o lotes de animales muertos. Cada vez que se arroje cualquier lote de organismos muertos deberá de haber una capa de 10 cm de suelo y agregar una capa de cal sobre ellos cubriendo los cadáveres completamente.

Las pozas de entierro son útiles cuando las cantidades de organismos a enterrar son de más de 5 kilos. Para cantidades menores se recomiendan incineradores controlados que consisten en tambos de 200 litros en los cuales se arrojan los animales muertos y se incineran con gasolina.

La promovente considera necesario una vigencia para la realización de las etapas del proyecto.

ETAPA	VIGENCIA EN AÑOS
Construcción	Tres
Operación y mantenimiento	Treinta

II.3.2 Etapa de abandono del sitio.

Aunque el proyecto no tiene considerado una etapa de abandono del sitio, en caso de presentarse ésta, se derrumbaran las estructuras, específicamente el cárcamo de bombeo, las bodegas, cocina, compuertas de entrada, salida y baño seco, de forma gradual se trasladarán los escombros al destino final que indiquen las autoridades municipales.

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.

En lo que respecta a esta etapa, al retirar el equipo y personal; el área se verá beneficiada en sus factores abióticos y bióticos, ya que no se tendrán los generadores de impactos nocivos en la zona; se pretende que se permita la reintegración a sus condiciones naturales las superficies ocupadas para la ejecución de las obras, considerando para ello la limpieza de la zona y su permanencia en condiciones naturales.

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

Información sectorial.

La pesca y la acuacultura en la Región Norte.

Además de la agricultura, la pesca y la acuacultura son las grandes aportaciones de la Región Norte 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 %.

En materia de personal ocupado, este sector emplea a alrededor de 8 mil personas, tan sólo en la Región Norte, 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, no obstante la ocupación es tres veces mayor en la pesca. Por otra parte, la acuacultura se realiza fundamentalmente en la región Norte, representando el 95% del total de la producción bruta estatal.

La vocación de la región en estas actividades, se manifiesta por la participación directa en la producción pesquera estatal, así como en el amplio potencial que representa la extensa franja de litoral, aguas continentales y específicamente más del 90% de la zona estuarina y de manglares con que cuenta el estado, en donde se produce actualmente el mayor volumen de camarón y ostión, además de la captura de diversas especies de escama en un nivel significativo.

En relación con la captura de importantes volúmenes de camarón, escama, tiburón, cazón y otros en aguas litorales, se considera conveniente apoyar dicha actividad, principalmente a través de la promoción y creación de la infraestructura y servicios del puerto de San Blas, para constituirlo en una base efectiva de la flota mayor y captar su descarga; Plan Estatal de asimismo, se debe impulsar la construcción y operación de un puerto pesquero en el área de la barra de Palmar de Cuautla-Laguna de Agua Brava.

Potencial acuícola de la Región Norte.

El gran potencial de Nayarit para el desarrollo de la acuacultura y la pesca se basa en los siguientes recursos naturales:

- 163 kilómetros de litoral.
- 55,000 hectáreas con posibilidades para el desarrollo de la acuacultura.
- Además de cuatro de los cinco ríos importantes: Acaponeta, Santiago, San Pedro y Cañas.
- Actualmente se aprovecha alrededor del 13.5% de las 55 mil has con vocación acuícola.

Infraestructura portuaria de la Región Norte.

Con todo y que la Región Norte tiene en San Blas la mayor obra portuaria en la costa de Nayarit, con enfoque fundamentalmente pesquero, la Región Costa Sur la supera en obras portuarias de atraque, con enfoque básicamente turístico.

Si la Región Norte quiere avanzar en el enfoque turístico de este tipo de infraestructura tendrá que impulsar el desarrollo ecoturístico, que hasta ahora prácticamente no se ha tocado.

Análisis de los instrumentos de planeación.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

La planeación ambiental en México se lleva a cabo mediante diferentes instrumentos, entre los que se encuentra el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). Que tiene por objeto, llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional, identificando áreas de atención prioritarias y aquellas con aptitud sectorial; así como establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para entre otras cosas, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; más no autorizar o prohibir el uso de suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales.

El Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE) establece que el objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones,

programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF.

El POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la Administración Pública Federal (APF) -a quienes está dirigido este Programa- que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional.

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas. Espacialmente, el POEGT actúa sobre todo el territorio nacional en su porción terrestre; administrativamente, facilita la toma de decisiones de los actores de la APF, al orientar la planeación y la ejecución de las políticas públicas; y social y económicamente, invita a establecer una relación de equilibrio entre los recursos naturales, su aprovechamiento y la satisfacción de las necesidades de la sociedad, buscando el desarrollo sustentable.

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

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

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

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

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

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

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

Lineamientos del POEGT:

1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.
2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.
3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.
4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.
5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.
6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.
8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.
9. Incorporar al SINAP (Sistema Nacional de Áreas Protegidas) las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.

10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

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

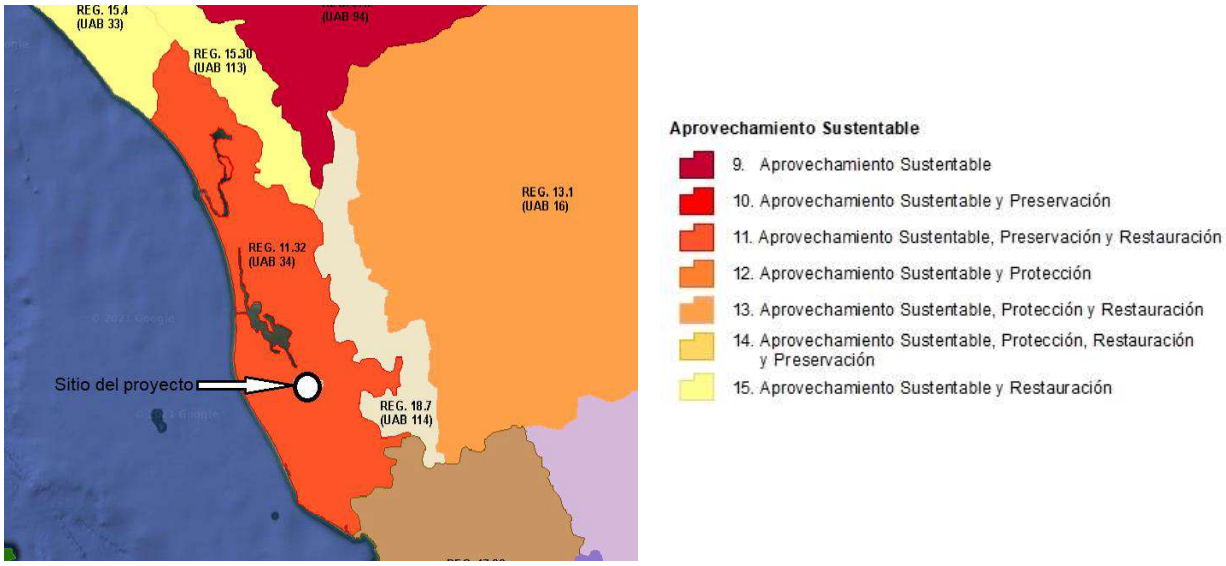
Conforme a lo dispuesto en el artículo 24 del ROE, las áreas de aptitud sectorial se identificaron de manera integral en el territorio sujeto a ordenamiento, a través de las UAB en las que concurren atributos ambientales similares que favorecen el desarrollo de los programas, proyectos y acciones de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

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

El grado de participación que los promotores del desarrollo adquieren para cada UAB, puede clasificar a los sectores como Rectores, Coadyuvantes, Asociados o Interesados. Los Rectores, son aquellos que tienen un papel esencial en el devenir del desarrollo sustentable de una UAB, reconocen la necesidad de ir a la cabeza en la construcción de los acuerdos que se tomarán en el seno del Grupo de Trabajo Intersecretarial, para el cumplimiento de los lineamientos ecológicos correspondientes. Los Coadyuvantes tendrán un papel

de colaboradores con los cuales se generará la sinergia necesaria para mantener los acuerdos que se generen con la iniciativa de los Rectores. Los Asociados, por su parte, se definen como los sectores comprometidos a participar con los demás sectores presentes en la UAB, desarrollando actividades cada vez más sustentables y alineadas con los lineamientos ecológicos. Por último, los interesados, se caracterizan por su interés en desarrollar sus programas en la UAB, lo cual refrenda su compromiso por participar en las acciones que se desarrollen en este sentido en el seno del GTI. Así, al margen de la obligación de las dependencias y entidades de observar el programa de ordenamiento ecológico general del territorio en sus programas operativos anuales, proyectos de presupuesto de egresos y programas de obras públicas, los miembros del GTI han acordado que las clasificaciones de Rectores, Coadyuvantes, Asociados o Interesados definen el grado de iniciativa que tendrán ante los demás en el seno de dicho grupo, para promover iniciativas que lleven hacia el desarrollo sustentable en cada una de las UAB, e impulsar el cumplimiento óptimo de los lineamientos ecológicos, dentro del marco de sus atribuciones.

VINCULACIÓN.- De acuerdo a la regionalización del, el área del proyecto se encuentra inserto en la Unidades Ambientales Biofísicas UAB 34 (Delta del Rio Grande de Santiago), que pertenecen a la Región Ecológica 11.32; en la que la política ambiental se define como Aprovechamiento sustentable, Preservación y Restauración.



Ubicación del sitio del proyecto respecto al POEGT

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

- 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/km2): 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.

Atributo	Descripción
Región Ecológica	11.32
UAB	34. Delta del Río Grande de Santiago
Rectores del desarrollo	Preservación de flora y fauna
Coadyuvantes del desarrollo	Ganadería - Turismo
Asociados del desarrollo	Agricultura
Política ambiental	Aprovechamiento sustentable, Preservación y Restauración
Nivel de atención prioritaria	Baja.
Estrategias	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 27, 30, 31, 36, 37, 42, 43, 44.

El rector de desarrollo o actividad sectorial rectora corresponde a la **preservación de flora y fauna**, con Política ambiental de Aprovechamiento sustentable, Preservación y Restauración, donde es importante señalar que previo a la realización de las obras existentes, se encontraba desprovisto de vegetación de manglar y que en los sitios de limpieza y conformación de bordería solo existía vegetación arbustiva y herbácea dominada por *Bromelia pinguin* (guamaras), *Acacia farneciana* (huizache), *Acacia cochliacantha* (huinol), *Pithecellobium lanceolatum* (guamuchilillo), *Guazuma ulmifolia* (guácima), *Batis marítima* (vidrillo) y *Sporobolus airoides* (zacate de agua).

En los terrenos colindantes se observó vegetación herbácea arbustiva secundaria *Acacia farneciana* (huizache), *Pithecellobium lanceolatum* (guamuchilillo), *Sporobolus airoides* (zacate de agua), *Batis marítima* (vidrillo) y la presencia de organismos de la especie de *Conocarpus erectus* (mangle botoncillo), algunos ejemplares de *Avicennia germinans* (mangle negro o puyeque), cuerpos de agua e infraestructura para cultivo de camarón.

Especies que se caracterizan por crecer en ambientes salinos inundables cercanos al mar; por consiguiente la presencia de fauna está limitada a especies que se presentan el sitio de manera transitoria, para la cual se tiene contemplado, antes de la restructuración y operación del proyecto, realizar pláticas con los trabajadores, con el objetivo de proporcionar la información necesaria para en caso de encontrar ejemplares de fauna, en especial a las especies de reptiles enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, puedan identificarlos plenamente y apliquen las siguientes medidas de mitigación:

- Se prohibirá molestar, dañar, capturar y cazar cualquier especie de fauna existente en el área del proyecto y zonas aledañas.
- Se favorecerá el desplazamiento de fauna a los sitios aledaños al proyecto.
- Se deberán respetar en su totalidad la vegetación existente de los terrenos colindantes y se vigilará la conservación de la zona de restauración hasta el establecimiento de los ejemplares reforestados por un periodo mínimo de 3 años.

La prioridad de atención asignada a la UAB 34 es: Baja.

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

Áreas de importancia ecológica.

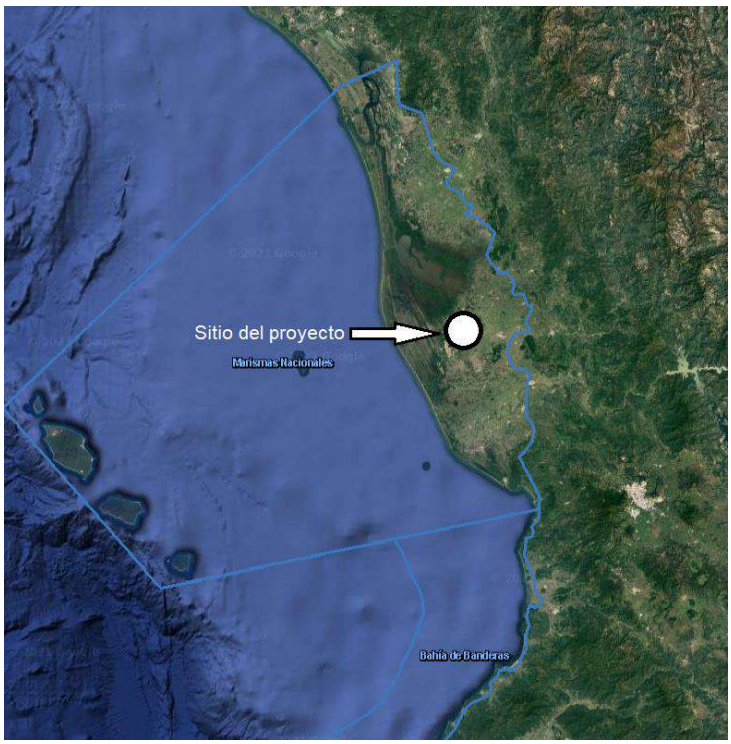
Regiones Prioritarias de México.

El Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad en diferentes ámbitos ecológicos. Con el fin de optimar los recursos financieros, institucionales y humanos en materia de conocimiento de la biodiversidad en México, la CONABIO ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre (regiones terrestres prioritarias), marino (regiones prioritarias marinas) y acuático epicontinental (regiones hidrológicas prioritarias), para los cuales, mediante sendos talleres de especialistas, se definieron las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos

endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquéllas con mayores posibilidades de conservación en función a aspectos sociales, económicos y ecológicos. Con este marco de planeación regional, se espera orientar los esfuerzos de investigación que optimicen el conocimiento de la biodiversidad en México. Una regionalización complementaria, desarrollada por Cipamex, corresponde a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA). Así también se presentan los sitios RAMSAR y las áreas naturales de carácter Estatal y municipal.

Región prioritaria marina y Región Terrestre Prioritaria.

El área del proyecto y su área de influencia se ubican dentro de la Región prioritaria marina RPM-21 Marismas Nacionales y de la Región Terrestre Prioritaria RTP-61 Marismas Nacionales.



Ubicación del sitio del proyecto respecto a la Región prioritaria marina RPM-21

RPM-21. Marismas nacionales

Estado(s): Sinaloa-Nayarit

Extensión: 15 490 km2

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. Eutroficación 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.

RTP-61 Marismas Nacionales.

Ubicación del sitio del proyecto respecto a la Región Terrestre Prioritaria RTP-61

A. Ubicación geográfica

Coordenadas extremas: Latitud N: 21° 30' 44" a 23° 51' 59"

Longitud W: 105° 14' 13" a 106° 01' 23"

Entidades: Nayarit, Sinaloa.

Municipios: Escuinapa, Huajicori, Rosamorada, Rosario, San Blas, Santiago Ixcuintla, Tecuala, Tuxpan.

Localidades de referencia: Tepic, Nay.; Escuinapa, Sin.; Tuxpan, Nay.; San Blas, Nay.

B. Superficie

Superficie: 3,103 km²

Valor para la conservación: 3 (mayor a 1,000 km²).

C. Características generales.

Es una región de importancia para la conservación porque se presenta una alta concentración de aves acuáticas y semiacuáticas residentes y migratorias. Posee fragmentos extensos de manglar bien conservado en la vertiente del Pacífico. Es un área importante de endemismos para vertebrados e insectos. Se considera como una de las extensiones mejor conservadas de manglar en el Pacífico mexicano. Se delimita principalmente con las áreas de manglar y cuerpos de agua, hasta comunidades halófilas y de selvas bajas con diferentes grados de perturbación, que se consideran hábitats asociados a los manglares.

D. Aspectos climáticos (y porcentaje de superficie)

Tipo(s) de clima:

Awo Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura 50% del mes más frío mayor de 18°C, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm y precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual. Aw1 Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura 50% del mes más frío mayor de 18°C, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm y precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.

E. Aspectos fisiográficos.

Geoformas: Marismas.

Unidades de suelo y porcentaje de superficie:

72% Cambisol crómico CMx (Clasificación FAO-Unesco, 1989) Suelo que tiene un horizonte A ócrico, muy claro, con muy poco carbono orgánico, muy delgado, y duro y macizo cuando se seca; este horizonte posee un grado de saturación de 50% o más en al menos los 20 a 50 cm superficiales, sin ser calcáreo a esta profundidad; tiene un horizonte B cámbico (de alteración con color claro y muy bajo contenido de materia orgánica, textura fina, estructura moderadamente desarrollada, con significativo contenido de arcilla y evidencia de eliminación de carbonatos; este horizonte tiene un color pardo fuerte a rojo.

Este suelo carece de propiedades gleicas (alta saturación con agua) en los 100 cm superficiales, con un grado de saturación menor del 50%; carece, asimismo, de propiedades sálicas 28%Feozem háplico PHh (Clasificación FAO-Unesco, 1989) Suelos con un horizonte A mólico, no muy duro cuando se seca, con grado de saturación de más de 50% y con relativamente alto nivel de contenido de carbono orgánico; tiene una proporción muy baja de bases, por lo que carece de horizontes cálcico (acumulación de carbonato de calcio) y gípsico (acumulación de yeso) y no es calcáreos; posee un grado de saturación del 50% como mínimo en los 125 cm superiores del perfil; asimismo, carece de propiedades sálicas y gleicas (alta saturación con agua) al menos en los 100 cm Superficiales.

F. Aspectos bióticos.

Diversidad ecosistémica: Valor para la conservación: 1 (bajo)

Manglar, vegetación halófila y selva baja caducifolia, además del uso del suelo de agricultura, pecuario y forestal.

Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representados en esta región, así como su porcentaje de superficie son:

36 % Manglar: Vegetación halófila densa dominada por mangles en zonas costeras, estuarinas y fangosas, siempre zonas salobres. Pueden alcanzar los 25 m.

25 % Vegetación halófila: Vegetación que se establece en suelos salinos.

19 % Agricultura, pecuario y forestal: Actividad que hace uso de los recursos forestales y ganaderos, puede ser permanente o de temporal.

11 % Selva baja caducifolia: Comunidad vegetal de 4 a 15 m de altura en donde más del 75 % de las especies pierden las hojas durante la época de secas. Otros 9 %

	Valor para la conservación:
Integridad ecológica funcional: En algunos sitios selectos existe una alta integridad ecológica, en otros es muy baja o nula.	3 (medio)
Función como corredor biológico: Por presentar continuidad en la vegetación de manglares.	1 (bajo)
Fenómenos naturales extraordinarios: Concentración de aves acuáticas residentes y migratorias.	1 (poco importante)
Presencia de endemismos: Principalmente para aves y plantas.	2 (medio)
Riqueza específica: Principalmente para vertebrados y plantas.	2 (medio)
Función como centro de origen y diversificación natural: Información no disponible.	0 (no se conoce)

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)

H. Conservación.

	Valor para la conservación:
Proporción del área bajo algún tipo de manejo adecuado: Información no disponible.	0 (no se conoce)
Importancia de los servicios ambientales: Información no disponible.	0 (no se conoce)
Presencia de grupos organizados: De los investigadores que han generado información para la región destacan: P. Escalante (IB-UNAM); M. Cervantes (Oficina RAMSAR); F. Flores (ICMyL-UNAM).	2 (medio)
Políticas de conservación: De las instituciones que realizan actividades de conservación destacan: RAMSAR en México para la conservación de humedales para aves. La UAS tiene, proyectos de investigación sobre la dinámica de humedales. ICMyL-UNAM Mazatlán. El área de Mexcaltitán está propuesta como ANP.	

Conocimiento:

El grado de conocimiento se considera relativamente pobre en cuanto a la fauna y flora. Sin embargo, se han realizado algunos trabajos generales sobre aves y mamíferos.

Información:

Citas:

Escalante, P. 1988. Aves de Nayarit. UAN. Tepic, Nay. México.

Especialistas:

De los investigadores que han generado información para la región destacan:

M. Cervantes (RAMSAR).

H. Berlanga (INE)

F. Flores, ICMyL, UNAM

l. Metodología de delimitación de la RTP-61

La región se delimitó principalmente con las áreas de manglar y cuerpos de agua, hasta comunidades halófilas y de selvas bajas con diferentes grados de perturbación, que se consideran hábitats asociados a los manglares.

Región Hidrológica Prioritaria.

El área del proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica Prioritaria 22. Río Baluarte - Marismas Nacionales.

Ubicación del sitio del proyecto respecto a la Región Hidrológica Prioritaria RHP-22

RHP-22. Río Baluarte - Marismas Nacionales.

Extensión: *38 768.73 km²*

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

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, Mezcatitlán, 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 aislan 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 jaguarPanthera 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).

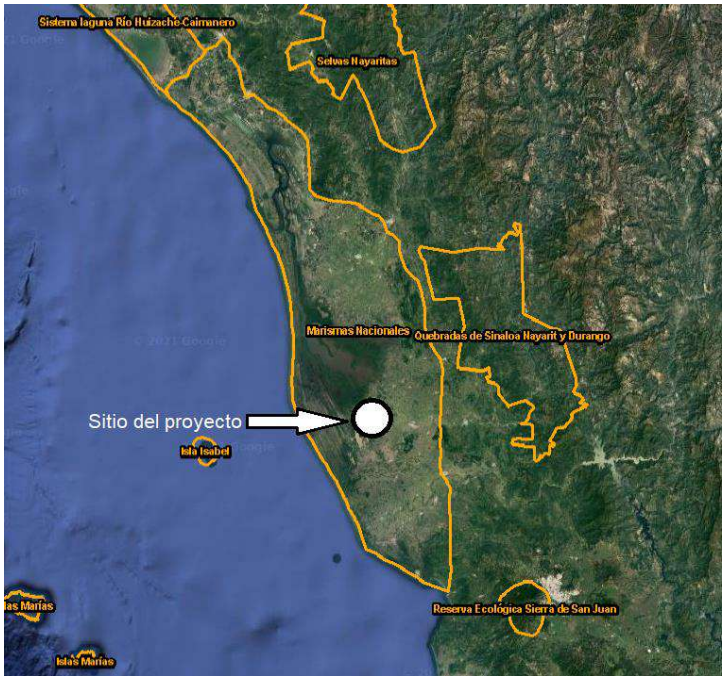
Problemática:

- *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.*

Grupos e instituciones: *Universidad Autónoma de Sinaloa; Universidad de Occidente; Instituto de Biología, UNAM; Universidad de Sonora; Universidad de Arizona*.

Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAs).



Ubicación del sitio del proyecto respecto al AICA 47 Marismas Nacionales (C-56)

El área del proyecto se ubica dentro del AICA 47 Marismas Nacionales (C-56), como se indica en el mapa de 'Áreas de importancia para la conservación de las aves, 2015', escala: 1:250000. Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves (CIPAMEX), publicado en el portal de la CONABIO (17/07/2015).

AICA 47 Marismas Nacionales

Clave de la AICA C-56

ESTADO: NAY EBAS: A05

RPCM: Marismas Nacionales

KEY AREA: MX 22

SIN

SUPERFICIE: 458,349.23 PLAN DE MANEJO: Sí

Rangos de Altitud de acuerdo con el SIG de CONABIO:

Rango Superficie ha % #de pol desviación est

Rango	*Superficie ha*	*%*	*#de pol*	*desviación est*
0 a -200	*14.24*	*0.00%*	*1*	*0.00*
0 a 200	*458,334.99*	*100.00%*	*1*	*0.00*

VEGETACIÓN RZEDOWSKI de acuerdo con el SIG de CONABIO:

Rango	*Superficie ha*	*%*	*#de pol*	*desviación est*
Btc	*316,944.16*	*69.12%*	*2*	*145,409.15*
Bts	*3,026.35*	*0.66%*	*1*	*0.00*
Vas	*138,573.69*	*30.22%*	*1*	*0.00*

TENENCIA DE LA TIERRA	*USO DE LA TIERRA Y COBERTURA*	*AMENAZAS*
Ejidal *Privada* *Federal*	*Forestal: 10* *Turismo: 05* *Áreas Urbanas: 6* *Conservación: 25* *Industria: 3* *Otro: 4 granjas acuícolas* *Agricultura: 27* *Ganadería: 20*	• *Otras, uso de venenos y salinización de suelos* • *Explotación inadecuada de recursos* • *Turismo* • *Desarrollo urbano* • *Agricultura*

Descripción:

Incluye desde San Blas hasta Marismas Las Cabras. Se localiza en la costa sur del estado de Sinaloa y la costa norte de Nayarit, en el municipio de Santiago Ixcuintla. Red de lagunas costeras salobres, manglares, pantanos y marismas con siete ríos y corrientes alternas. Se encuentra alimentado por el río Acaponeta y arroyos tributarios, incluyendo el delta del río San Pedro. El clima típico de la llanura costera es el cálido subhúmedo con lluvias en verano o de sabana tropical. Las lluvias son abundantes y rara vez inferiores a los 800 mm anuales.

Justificación:

Humedal casi neutral con papel hidrológico, biológico y ecológico, alberga regularmente más de 70,000

aves acuáticas (garzas, patos), 104,000 aves playeras. Se registran 282 especies de aves.

Vegetación:

Manglar, Matorrales de mangle, vegetación halófita rastrera (Salicornia y Batis), selva baja perennifolia, palma de aceite y selva baja caducifolia

Categorías a las que aplica.

G-4-A Se concentran varias especies de aves migratorias y residentes, principalmente acuáticas y subacuáticas que utilizan el sistema como lugar de descanso y alimentación.

Existencia de Áreas Naturales Protegidas (ANP´S) de carácter federal.

Las Áreas Naturales Protegidas son las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas.

Se crean mediante un decreto presidencial y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, su Reglamento, el programa de manejo y los programas de ordenamiento ecológico. Están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley.

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra actualmente 176 áreas naturales de carácter federal que representan más de 25, 394,779 hectáreas. Y están divididas en Nueve Regiones en el país.

El estado de Nayarit se ubica dentro de la región "Occidente y Pacifico Centro" donde se tienen registradas 5 áreas naturales Protegidas:

Categoría	No.	Área Natural Protegida	Distancia aproximada al sitio del proyecto
Reserva de la biosfera	24	Marismas Nacionales	Se ubica dentro

Área de protección de recursos naturales	4	Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043 Estado de Nayarit	A más de 45 Km
Parque Nacional	41	Isla Isabel	A más de 46 Km
Reserva de la biosfera y Área de protección de flora y fauna	14	Islas Marías e Islas del Golfo de California	A más de 85 Km
Parque Nacional	42	Islas Marietas	A más de 145 Km

Ubicación del sitio del proyecto respecto a la ANP Marismas Nacionales

El sitio del proyecto se ubica en los límites de la zona decretada como Marismas Nacionales en la zona de amortiguamiento (fuera de las zonas núcleo) dentro de la Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales El Roblito - Paso Hondo - Mexcaltitán (I) Palapar de Tuxpan (II) **SASRNRPHM(I) PT(II)**.

La cual abarca una superficie total de 123,721.278235 hectáreas, distribuidas en 2 polígonos, el primero comprende la mayoría de la superficie de la Reserva denominado El Roblito- Paso Hondo Mexcaltitán (I) con una superficie de 122,704.277872 hectáreas, y el segundo denominado Palapar de Tuxpan (II) con una superficie de 1,017.000363 hectáreas.

Ambos polígonos se distinguen por presentar una mezcla de aguas marinas y dulces que 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.

Presentan una gran diversidad de ecosistemas de 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 consideradas en algún estatus de riesgo según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, 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*), así como el jaguar (*Panthera onca*), jaguarundi (*Herpailurus yagouarondi*), tigrillo (*Leopardus pardalis*), ocelote (*Leopardus wiedii*), cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*), loro corona lila (*Amazona finschii*), garza morena (*Ardea herodias santilucae*), garceta rojiza (*Egretta rufescens*), gavilán zancón (*Geranospiza caerulescens*), pato real (*Cairina moschata*), charrán elegante (*Sterna elegans*), charrán mínimo (*Sterna antillarum*), y cuatro especies de tortugas marinas: blanca (*Chelonia mydas*), laúd (*Dermochelys coriacea*), carey (*Eretmochelys imbricata*) y golfina (*Lepidochelys olivacea*), así como lagarto enchaquirado (*Heloderma horridum*), iguana verde (*Iguana iguana*), iguana - espinosa mexicana (*Ctenosaura pectinata*), víboras de cascabel (*Crotalus basiliscus* y *C. atrox*), cantil enjaquimado (*Agkistrodon bilineatus bilineatus*) y serpiente coralillo del oeste mexicano (*Micrurus distans*); cigüeña americana (*Mycteria americana*), gaviota ploma (*Larus heermanni*) y vireo manglero (*Vireo pallens*), entre otras; además de especies de los grupos como los chorlitos, zancudas, patos y pelícanos.

Esta subzona brinda diversos servicios ambientales a las comunidades locales como son la captación de agua, evitan la salinización de suelos, mejoran la calidad del agua, disminuyen la erosión costera, disminuyen los efectos devastadores de los huracanes en las zonas costeras, capturan bióxido de carbono, fijan nitrógeno al suelo, ofrecen gran variedad de recursos forestales tanto industriales como de autoconsumo, son proveedoras de alimento de origen animal (terrestre y acuático) y vegetal, así como de materiales que son utilizados para el autoconsumo y, son sitios de gran belleza paisajística, lo que les confiere una gran importancia ecológica y económica.

Las actividades permitidas y no permitidas en esta subzona se establecen en la siguiente tabla de actividades:

Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales El Roblito - Paso Hondo Mexcaltitán (I) Palapar de Tuxpan (II) SASRNRPHM(I)PT (II)

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

	10. Tirar o abandonar residuos fuera de los sitios autorizados para tal efecto. 11. Turismo 12. Verter o descargar residuos sólidos en cualquier clase de cauce, vaso o acuífero 13. Uso de explosivos

[1] Incluye la apicultura, silvicultura, agricultura de humedal y la ganadería holística semiestabulada.

[2] Conforme a lo previsto por el artículo 20., fracción VI del Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.

[3] Conforme a lo previsto por el artículo 20., fracción VII del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

[4] **Siempre que dichas obras o actividades no propicien la fragmentación del ecosistema y la alteración de los flujos hidráulicos, y cuenten con las medidas de mitigación necesarias para asegurar la permanencia y funcionalidad de los ecosistemas, así como la conservación de los recursos naturales que contiene.**

[5] Exclusivamente con fines de repoblamiento, re-introducción, restauración y aprovechamiento sustentable.

[6] Incluyendo el campismo.

[7] Conforme a lo previsto por el artículo 3, fracciones XIII y XVII de la Ley General de Vida Silvestre.

En vinculación con los lineamientos antes mencionados y como medidas de compensación en beneficio de los humedales y de mitigación previa a la operación, se propone la creación de una laguna de oxidación para el tratamiento de las aguas residuales, que utilice el 10 por ciento del área total de la granja, el efluente de la laguna de oxidación será controlado por una compuerta de salida, la cual irrigará parte de la superficie de restauración donde se aplicara un programa de reforestación con especies de mangle. Lo anterior propiciará que la descarga de aguas reciba un tratamiento previo a su reincorporación al sistema, asimismo se instalará un sanitario seco, el cual tiene la característica de ser sellado, mediante el cual se tratarán los residuos sanitarios.

Es importante resaltar que la construcción del proyecto no desvió cauces originales, por lo que no se identifica una afectación al flujo hídrico, considerando ambos sentidos (fluvial y mareal), en el aspecto fluvial el sitio del proyecto se ubica fuera de los escurrimientos superficiales identificados por la red hidrográfica escala: 1:50000 edición: 2 del INEGI.

El proyecto en su ubicación no interrumpe de manera significativa los aportes fluviales locales y no se afectan o desvían flujos hidrológicos, ni se modifican las condiciones naturales de los acuíferos, cuencas hidrológicas, cauces naturales de corrientes, manantiales, riberas y vasos.

Con relación al funcionamiento de las mareas el sitio del proyecto se localiza en los límites de la subcuenca mareal 12.2.1. Deltas Lacustres y Lagunas Chalatilla, de acuerdo con la delimitación realizada por la Universidad Autónoma de Nayarit dentro del Diagnóstico Funcional de Marismas Nacionales (UAN, 2011), esta subcuenca se localiza al E (Este) de los Cordones Cerrados Puerta de Palapares, y al ONO (Oestenoroeste) de Cordones Sumergidos Mexcaltitán y Unión de Corrientes. Presenta deltas lacustres que delimitan lagunas y canales profundos. La cual descarga, a través de deltas lacustres antiguos el agua subterránea de parte de la Planicie Deltaica de la margen derecha del Río San Pedro recibe y descarga el flujo mareal de Agua Brava, tiene influencia fluvial indirecta. y/o excepcional del Río San Pedro. Tiene características de Hidrohumedal Freático de Tránsito que comprende una superficie Absoluta de 17,090.12 has en un polígono de 23,402.00 has.

Esta subcuenca mareal recibe aportes fluviales de los ríos: San pedro, San francisco y Acaponeta, la delimitación de sus aportes y escurrimientos superficiales queda fuera de la influencia del área del proyecto.

La Prioridades de Manejo Ambiental Adaptativo que se asigna esta subcuenca mareal por tipo es el de "Conservar régimen fluvial y freático", considerando que el proyecto se localiza en los límites de la subcuenca, tiene asignada la Prioridad de Conservación 1 (PC1) C.5. CCuV.- Conservar cubierta vegetal; Prioridad de Protección 1 (PP2) P.5. PCuV.- Proteger cubierta vegetal y como Prioridad de Restauración (PR3) R.7. RfEV.- Reforestar especies vegetales; y como opcionales de Opciones de Producción Sustentable: PS.1. FPA.- Fomento de la Pesca artesanal manual; PS.4. RcC.- Reconversión de la Camaroni-cultura y PS.13. FEc.- Fomento del Ecoturismo.

Vinculación: Es importante mencionar que el sitio del proyecto se encontraba desprovisto de vegetación de manglar y que en los sitios de limpieza y conformación de bordería solo existía vegetación herbácea y arbustiva dominada por guamaras, vidrillo y pasto, guamuchilillo, guacima, huizache, con relación a la vegetación arbórea y arbustiva de los límites del predio, se respetó en su totalidad, tomando en consideración que los movimientos de tierra para la conformación de bordos se realizaron con préstamo

interior del terreno. Se aplicará un programa de reforestación con especies de mangle de las especies observadas en las colindancias, respetando diversidad.

Análisis de los instrumentos jurídico-normativos.

El proyecto encuadra en las fracciones relativas a: "Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales", "Obras en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;" y "Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas"; según lo previsto en el Art. 28 Fracciones X, XI y XII de la LGEEPA respectivamente y el Art. 5° incisos R, S y U fracción I del Reglamento en materia de Impacto Ambiental de la Ley antes citada.

Leyes y Reglamentos	
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente:	Artículos 28, Fracciones X, XI y XII.- Está considerado dentro de **"X**.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales, **X.-** Obras en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación y **XII**.- Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas", lo cual se considera competencia de la Federación para la evaluación en materia ambiental.
Reglamento en materia de impacto ambiental de la LGEEPA.	Artículos 5, incisos R, S y U . R).- Obras y Actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales, S) Obras en áreas naturales protegidas, U) Actividades Acuícolas que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas.

Ley de Aguas Nacionales.

Que establece las reglas y condiciones para el otorgamiento de las concesiones para explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, en cumplimiento a lo dispuesto en el Párrafo Sexto del Artículo 27 Constitucional.

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

Vinculación con el proyecto.

El proyecto toma el agua superficial de alimentación directamente de un canal, el agua del estero es considerado como un bien (aguas nacionales) administrado por la CONAGUA; el agua es utilizada para actividades productivas por medio de la acuacultura y porque el uso y aprovechamiento de las aguas nacionales está regulada por dicha ley, le es aplicable al proyecto por el uso y actividad que se pretende. La actividad de toma y descarga de aguas es regulada por la Ley de Aguas Nacionales (LAN) conforme a los siguientes artículos:

Capítulo II.
Concesiones y Asignaciones.

Artículo 20. De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas.

Corresponde a los Organismos de Cuenca expedir los títulos de concesión, asignación y permisos de descarga a los que se refiere la presente Ley y sus reglamentos, salvo en aquellos casos previstos en la Fracción IX del Artículo 9 de la presente Ley, que queden reservados para la actuación directa de "la Comisión".

La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales por parte de personas físicas o morales se realizará mediante concesión otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de

los Organismos de Cuenca, o por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que establece esta Ley, sus reglamentos, el título y las prórrogas que al efecto se emitan.

Artículo 21. La solicitud de concesión o asignación deberá contener al menos:

I. Nombre y domicilio del solicitante;

II. La cuenca hidrológica, acuífero en su caso, región hidrológica, municipio y localidad a que se refiere la solicitud;

III. El punto de extracción de las aguas nacionales que se soliciten;

IV. El volumen de extracción y consumo requeridos;

V. El uso inicial que se le dará al agua, sin perjuicio de lo dispuesto en el Párrafo Quinto del Artículo 25 de la presente Ley; cuando dicho volumen se pretenda destinar a diferentes usos, se efectuará el desglose correspondiente para cada uno de ellos;

VI. El punto de descarga de las aguas residuales con las condiciones de cantidad y calidad;

VII. El proyecto de las obras a realizar o las características de las obras existentes para su extracción y aprovechamiento, así como las respectivas para su descarga, incluyendo tratamiento de las aguas residuales y los procesos y medidas para el reúso del agua, en su caso, y restauración del recurso hídrico; en adición deberá presentarse el costo económico y ambiental de las obras proyectadas, esto último conforme a lo dispuesto en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, y

VIII. La duración de la concesión o asignación que se solicita.

Artículo 21 BIS.

El promovente deberá adjuntar a la solicitud a que se refiere el artículo anterior, al menos los documentos siguientes:

I. Los que acrediten la propiedad o posesión del inmueble en el que se localizará la extracción de agua, así como los relativos a la propiedad o posesión de las superficies a beneficiar;

II. El documento que acredite la constitución de las servidumbres que se requieran;

III. La manifestación de impacto ambiental, cuando así se requiera conforme a la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente;

IV. El proyecto de las obras a realizar o las características de las obras existentes para la extracción, aprovechamiento y descarga de las aguas motivo de la solicitud;

V. La memoria técnica con los planos correspondientes que contengan la descripción y características de las obras a realizar, para efectuar la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas a las cuales se refiere la solicitud, así como la disposición y tratamiento de las aguas residuales resultantes y las

demás medidas para prevenir la contaminación de los cuerpos receptores, a efecto de cumplir con lo dispuesto en la Ley;

VI. La documentación técnica que soporte la solicitud en términos del volumen de consumo requerido, el uso inicial que se le dará al agua y las condiciones de cantidad y calidad de la descarga de aguas residuales respectivas, y

VII. Un croquis que indique la ubicación del predio, con los puntos de referencia que permitan su localización y la del sitio donde se realizará la extracción de las aguas nacionales; así como los puntos donde efectuará la descarga.

Los estudios y proyectos a que se refiere este artículo, se sujetarán a las normas y especificaciones técnicas que en su caso emita "la Comisión".

Capítulo IV.

Uso en otras actividades productivas.

Artículo 82. La explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales en actividades industriales, de acuacultura, turismo y otras actividades productivas, se podrá realizar por personas físicas o morales previa la concesión respectiva otorgada por "la Autoridad del Agua", en los términos de la presente Ley y sus reglamentos.

Artículo 88. Las personas físicas o morales requieren permiso de descarga expedido por "la Autoridad del Agua" para verter en forma permanente o intermitente aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales o demás bienes nacionales, incluyendo aguas marinas, así como cuando se infiltren en terrenos que sean bienes nacionales o en otros terrenos cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos.

Artículo 88 BIS. Las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores a que se refiere la presente Ley, deberán:

I. Contar con el permiso de descarga de aguas residuales mencionado en el artículo anterior;

II. Tratar las aguas residuales previamente a su vertido a los cuerpos receptores, cuando sea necesario para cumplir con lo dispuesto en el permiso de descarga correspondiente y en las Normas Oficiales Mexicanas;

III. Cubrir, cuando proceda, el derecho federal por el uso o aprovechamiento de bienes de propiedad nacional como cuerpos receptores de las descargas de aguas residuales;

IV. Instalar y mantener en buen estado, los aparatos medidores y los accesos para el muestreo necesario en la determinación de las concentraciones de los parámetros previstos en los permisos de descarga;

V. Hacer del conocimiento de "la Autoridad del Agua" los contaminantes presentes en las aguas residuales que generen por causa del proceso industrial o del servicio que vienen operando, y que no estuvieran considerados en las condiciones particulares de descarga fijadas;

VI. Informar a "la Autoridad del Agua" de cualquier cambio en sus procesos, cuando con ello se ocasionen modificaciones en las características o en los volúmenes de las aguas residuales contenidas en el permiso de descarga correspondiente;

VII. Operar y mantener por sí o por terceros las obras e instalaciones necesarias para el manejo y, en su caso, el tratamiento de las aguas residuales, así como para asegurar el control de la calidad de dichas aguas antes de su descarga a cuerpos receptores;

VIII. Conservar al menos por cinco años el registro de la información sobre el monitoreo que realicen;

IX. Cumplir con las condiciones del permiso de descarga correspondiente y, en su caso, mantener las obras e instalaciones del sistema de tratamiento en condiciones de operación satisfactorias;

X. Cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas y en su caso con las condiciones particulares de descarga que se hubieren fijado, para la prevención y control de la contaminación extendida o dispersa que resulte del manejo y aplicación de substancias que puedan contaminar la calidad de las aguas nacionales y los cuerpos receptores;

XI. Permitir al personal de "la Autoridad del Agua" o de "la Procuraduría", conforme a sus competencias, la realización de:

a. La inspección y verificación de las obras utilizadas para las descargas de aguas residuales y su tratamiento, en su caso;

b. La lectura y verificación del funcionamiento de los medidores u otros dispositivos de medición;

c. La instalación, reparación o sustitución de aparatos medidores u otros dispositivos de medición que permitan conocer el volumen de las descargas, y

d. El ejercicio de sus facultades de inspección, comprobación y verificación del cumplimiento de las disposiciones de esta Ley y sus Reglamentos, así como de los permisos de descarga otorgados;

XII. Presentar de conformidad con su permiso de descarga, los reportes del volumen de agua residual descargada, así como el monitoreo de la calidad de sus descargas, basados en determinaciones

realizadas por laboratorio acreditado conforme a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y aprobado por "la Autoridad del Agua";

XIII. Proporcionar a "la Procuraduría", en el ámbito de sus respectivas competencias, la documentación que le soliciten;

XIV. Cubrir dentro de los treinta días siguientes a la instalación, compostura o sustitución de aparatos o dispositivos medidores que hubiese realizado "la Autoridad del Agua", el monto correspondiente al costo de los mismos, que tendrá el carácter de crédito fiscal, y

XV. Las demás que señalen las leyes y disposiciones reglamentarias aplicables. Cuando se considere necesario, "la Autoridad del Agua" aplicará en primera instancia los límites máximos que establecen las condiciones particulares de descarga en lugar de la Norma Oficial Mexicana, para lo cual le notificará oportunamente al responsable de la descarga.

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

Titulo Sexto Capítulo IV, Articulo 125, La Comisión" establecerá la coordinación necesaria con la Secretaría de Pesca, para facilitar la resolución simultánea de las concesiones que en el ámbito de sus respectivas competencias tengan que expedir en materia de agua y acuacultura.

Titulo Séptimo Capítulo único, Articulo 134, Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley, a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, para permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.

Título Octavo Capítulo I, Artículo 157, las personas que pretendan realizar obras que impliquen desviación del curso de las aguas nacionales de su cauce o vaso, alteración al régimen hidráulico de las corrientes o afectación de su calidad.

Vinculación: El promovente tramitará todas las autorizaciones para el uso y descarga de aguas en cuerpos de agua de jurisdicción nacional ante la CONAGUA.

De la anterior normatividad, se destaca el artículo 21 bis de la Ley de Aguas Nacionales, que remarca la prelación jurídica de la manifestación de impacto ambiental como requisito para tramitar la concesión de aguas superficiales; asimismo se destaca lo referente a la atribución legal de la CONAGUA para el establecimiento de las condiciones generales de descarga a particulares por proceso, así como el establecimiento de sus periodos de monitoreo; la obligación de obtener de la CONAGUA el permiso de

descarga de aguas residuales, fue considerada en la elaboración de la manifestación de impacto ambiental en sus diversos capítulos.

Ley General de Vida Silvestre.

Vinculación de las actividades del proyecto con el ART. 60 TER	
Restricciones.	**Aplicación y Cumplimiento.**
Queda prohibida la remoción, relleno, transplante y poda del manglar.	En ninguna de las etapas del proyecto se pretende realizar remoción, relleno, trasplante o poda de la vegetación de manglar.
Queda prohibida cualquier actividad que afecte el flujo hidrológico del manglar.	El proyecto no interfiere con los escurrimientos superficiales que alimentan los humedales, el agua que se utilice se reintegrará al sistema previo a una laguna de oxidación y después de una franja de amortiguamiento reforestada con individuos de manglar y con la reestructuración de la granja y en la construcción de las obras de apoyo nuevas se considera que no afectará la integridad del flujo hidrológico de la zona.
Queda prohibida la remoción del ecosistema y su zona de influencia	El proyecto no afectará directamente la zona de manglar colindante considerando que la granja se ubica a 20 m. de la vegetación de manglar colindante y que en dicha franja se aplicara un programa de restauración y reforestación con especies de manglar en las márgenes del sitio de descarga. El proyecto respetará la integridad actual del ecosistema.
Queda prohibido afectar la productividad natural del ecosistema.	Se considera que el proyecto no afectará la productividad natural del ecosistema de manglar, al contrarío beneficiará ya que se considera la no afectación del flujo hidrológico y se contempla ampliar las zonas de manglar mediante la reforestación de ejemplares de la especie que se encuentra cercana al sitio.
La capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos.	El proyecto no es de tipo turístico.

Las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje.	El proyecto no pretende afectar los sitios que presentan vegetación de manglar y por el contrario pretende reforestar con ejemplares de mangle de la especie existente en las cercanías, para que aumente la vegetación de manglar, misma que servirá como refugio de fauna transitoria.
Las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales.	El proyecto no afectara la interacción funcional, debido a que no afecta el aporte hídrico ni 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 del ecosistema.	El proyecto no provocara cambios significativos en las características y servicios ecológicos del ecosistema y si mejorara los bienes y servicios ambientales de la zona ya que no afectará o modificará el flujo hidrológico en la zona de manglar y se realizará la reforestación con ejemplares de mangle en una zona que se encontraba mayormente desprovista de vegetación con manchones dominados por vegetación herbácea.
El presente proyecto contempla dentro de sus actividades conservar el flujo hidrológico de la zona de manglar ubicada en la colindancia, para lo cual se aplicara un programa de restauración y reforestación con especies de manglar en las márgenes del sitio de descarga.	

Normas Oficiales Mexicanas.

Norma Oficial Mexicana	Especificación de la Norma	Aplicación
Descargas de aguas residuales		
NOM-001-SEMARNAT-1996- Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	**4.1** La concentración de contaminantes básicos, metales pesados y cianuros para las descargas de aguas residuales a aguas y bienes nacionales, no debe exceder el valor indicado como límite máximo permisible en las Tablas 2 y 3 de esta Norma Oficial Mexicana. El rango permisible del potencial hidrógeno (pH) es de 5 a 10 unidades.	En la etapa de operación y mantenimiento los residuos sanitarios que se generarán serán provenientes del sanitario seco, a través del cual los residuos recibirán su tratamiento correspondiente.
Contaminación atmosférica		

NOM-041-SEMARNAT-2015. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. * Acuerdo por el que se modifican los límites establecidos en las tablas 3 y 4 de los numerales 4.2.1 y 4.2.2	En las diversas actividades realizadas en la etapa de construcción se emitirán gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores empleados que usan gasolina como combustible. Esta norma es de observancia obligatoria para el propietario o legal poseedor, de los vehículos automotores que circulan en el país, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minera, entre otros. Capítulo 4 Especificaciones. 4.1.2 Los límites máximos permisibles de emisión de gases por el escape de los vehículos de usos múltiples o utilitarios, camiones ligeros CL.1, CL.2, CL.3 y CL.4, camiones medianos y camiones pesados en circulación en función del año-modelo, son los establecidos en la tabla 2 de esta Norma Oficial Mexicana. 4.3 Los gobiernos de los estados, en coordinación con los municipios, y de conformidad con las disposiciones legales aplicables, cuando consideren necesario para el programa de verificación en su entidad, podrán aplicar los límites máximos permisibles de emisiones establecidos en las tablas 3 y 4 de esta Norma Oficial Mexicana, para lo cual deberán utilizar la prueba dinámica de emisión vehicular establecida en la NOM-047-SEMARNAT-1999.	En las diversas etapas del proyecto se operarán vehículos automotores, mismos que recibirán un mantenimiento adecuado de la maquinaria.

NOM-045-SEMARNAT-2017. Vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.	Esta norma es de observancia obligatoria para los responsables de los centros de verificación vehicular, así como para los responsables de los vehículos automotores que usan diésel. Se excluyen de la aplicación de la presente norma, la maquinaria equipada con motores diésel utilizada en las industrias de la construcción, minera, entre otras. **Capítulo 4 Especificaciones** **4.1** Los límites máximos permisibles de opacidad del humo, proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3,856 kilogramos, es establecido en la tabla 1 de esta Norma Oficial Mexicana. **4.2** Los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y con peso bruto vehicular mayor a 3857, son establecidos en la Tabla 2 de esta Norma Oficial Mexicana.	En las diversas etapas del proyecto se operarán vehículos automotores, mismos que recibirán un mantenimiento adecuado de la maquinaria.
Residuos peligrosos		
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.	Esta Norma Oficial Mexicana establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales.	En la operación de la granja existirán este tipo de residuos (generados en el área del cárcamo de bombeo, o por alguna reparación de un motor de panga) por lo tanto, se tramitará el permiso como generador y manejo de estos residuos ante la

<table>
<tr><td></td><td></td><td>SEMARNAT y se establecerá una bitácora de registro de generación y cuantificación de residuos peligrosos.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Contaminación por ruido</td></tr>
<tr><td>NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.</td><td>5. Especificaciones
5.1 La emisión de ruido que producen los vehículos automotores se obtiene midiendo el nivel sonoro.
5.9 Los límites máximos permisibles de emisión de ruido para los vehículos automotores son:
5.9.1 Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones son expresados en dB(A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados en la Tabla 1.
Tabla 1
<table><tr><th>Peso vehicular (Kg)</th><th>Límites máximos permisibles dB (A)</th></tr><tr><td>Hasta 3 000</td><td>86</td></tr><tr><td>Más de 3000 y hasta 1 0000</td><td>92</td></tr><tr><td>Más de 10 000</td><td>99</td></tr></table>
7. Vigilancia
7.1 La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, así como los Gobiernos del Distrito Federal y de los Estados y en su caso de los Municipios, de acuerdo a su competencia se encargarán de vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana.

8. Sanciones
8.1 El incumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana será sancionado conforme a lo dispuesto</td><td>Se considera que los niveles de ruido generados no sobrepasarán los límites máximos permisibles de emisión de ruido.
Sin embargo, la maquinaria empleada será afinada periódicamente para evitar niveles elevados de ruido provenientes del escape y con ello dar cumplimiento a la normativa establecida.</td></tr>
</table>

	por la Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente y demás ordenamientos jurídicos aplicables.	
Flora y fauna		
NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riego y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	**Capítulo 5.** Especificaciones de las categorías e integración de la lista. Dentro del cual se vincula con los siguientes puntos: **5.1** La lista en la que se identifican las especies y poblaciones de **flora** y **fauna** silvestres en cada una de las categorías de riesgo se divide en: Anfibios, Aves, Hongos, Invertebrados, Mamíferos, Peces, Plantas y Reptiles. **5.2** La lista se publica como Anexo Normativo II de la presente Norma Oficial Mexicana, observando lo establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento. **5.3** En la integración del listado se consideran como categorías de riesgo las siguientes: En peligro de extinción. Amenazada. Sujeta a protección especial. Probablemente extinta en el medio silvestre. **Capítulo 9**. Observancia de esta norma.	En las zonas colindantes al área del proyecto se observó la presencia de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con alguna categoría de riesgo; sin embargo, antes de la ejecución del proyecto se realizarán platicas con los trabajadores, con el objetivo de proporcionar la información necesaria para en caso de encontrar ejemplares de estas especies, puedan identificarlos plenamente y apliquen las siguientes medidas de mitigación:

Anexo Normativo II.- Lista de especies en riesgo.

Flora

Nombre Científico	**Categoría de Riesgo**
Laguncularia racemosa	Amenazada
Conocarpus erectus	Amenazada
Avicennia germinans	Amenazada

Fauna

Nombre Científico	**Categoría de Riesgo**
Herpetofauna	
Lampropeltis triangulum	Amenazada
Micrurus distans	Sujeto a protección especial
Ctenosaura pectinata	Amenazada
Iguana iguana	Sujeto a protección especial
Aspidoscelis costatus	Sujeto a protección especial
Aves	
Buteo swainsoni	Sujeta a protección especial
Geranospiza caerulescens	Amenazada
Aramus guarauna	Amenazada
Falco peregrinus	Sujeta a protección especial
Glaucidium palmarum	Amenazada

- Se prohibirá molestar, dañar, capturar y cazar cualquier especie de fauna existente en el área del proyecto y zonas aledañas.
- Se favorecerá el desplazamiento de fauna a los sitios aledaños al proyecto.
- Se deberán respetar en su totalidad la vegetación existente de los terrenos colindantes y se vigilará la conservación de la zona de restauración hasta el establecimiento de los ejemplares reforestados por un periodo mínimo de 3 años.

Vinculación del proyecto con la NOM-022-SEMARNAT-2003. Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.	
Especificaciones y restricciones.	**Aplicación y cumplimiento.**
4.0 El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en	a. En la preparación del sitio y construcción con el diseño del estanque, se evitó modificar los cauces, o cuerpos de agua que se ubican dentro del Área de Influencia del proyecto, por lo que

materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integralidad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos: a) La integridad del flujo hidrológico del humedal costero. b) La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental. c) Su productividad natural. d) La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas. e) Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje. f) La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales. g) Cambio de las características ecológicas. h) Servicios ecológicos.	no se afectó la integridad del flujo hidrológico. En la construcción de obras adicionales y operación los mecanismos esenciales del patrón de escurrimiento natural del sistema hidrológico (mecanismos vitales) continuarán manteniendo su función. Quedando intacta su calidad sin que se modifique en ningún momento su función. b. No se fragmentó la continuidad del manglar por ninguna obra o actividad en las distintas etapas del proyecto y en la construcción de obras adicionales y en la operación se mantendrá la integridad del ecosistema estuarino y su zona de influencia, se aplicará un programa de reforestación con mangle. c. Se considera que el proyecto no afectará la productividad natural del ecosistema de manglar, al contrarío beneficiará ya que se considera la no afectación del flujo hidrológico y se contempla ampliar las zonas de manglar mediante la reforestación de ejemplares de la especie que se encuentra cercana al sitio. d. No aplica. e. El proyecto no afectó, ni pretende afectar los sitios que presentan vegetación de manglar y por el contrario pretende reforestar con ejemplares de mangle de la especie existente en las cercanías, para que aumente la vegetación de manglar, misma que servirá como refugio de fauna transitoria. f. El proyecto no afectara la interacción funcional, debido a que no afecta el aporte hídrico. g. El proyecto no provocará cambios significativos en las características y servicios ecológicos del ecosistema y si

i) Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros).	mejorara los bienes y servicios ambientales de la zona ya que no afectará o modificará el flujo hidrológico en la zona de manglar y se realizará la reforestación con ejemplares de mangle en una zona que se encontraba mayormente desprovista de vegetación. h. El servicio ecológico que prestan los distintos componentes biofísicos del área del proyecto, serán preservados con el establecimiento del área de reforestación, con lo que se mantendrán los mecanismos esenciales que controlan el funcionamiento de los servicios ambientales que prestan los ecosistemas presentes como los siguientes: • El control de inundaciones y amortiguamiento a la erosión litoral por efecto de huracanes y tormentas tropicales. Esta función es importante porque condiciona la existencia y estado de los ecosistemas adyacentes. • Hábitat y zonas de alimentación, refugio y crecimiento de diversas especies de fauna. • Generación de valor estético de la región. Por lo anterior, en base a las características del proyecto, se considera que no habrá afectaciones a las funciones y servicios ambientales que proporcionan los humedales y sistemas terrestres que conforman el área en estudio. i. El proyecto se realizó en un terreno desprovisto de vegetación de manglar, y se crearán nuevas áreas reforestándose con especies de manglar por lo que no se cambiará la estructura del ecosistema, aunque hay que considerar que en los trabajos de construcción y restructuración se ahuyento temporalmente la fauna local.
4.1 Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de	La dinámica e integridad ecológica de los humedales, no serán modificadas por ninguna obra o actividad contemplada en la

agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.	construcción de las obras complementarias, ni en la operación, garantizando la continuidad del flujo superficial hacia las zonas de estero y por el contrario, estas áreas serán restauradas donde se requiera, por lo que en ningún momento se pondrá en riesgo la integridad funcional de los humedales.
4.2 Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.	No habrá construcción de canales, se utilizará el canal existente para el llenado y la descarga se realizará a terrenos de marismas nacionales del paraje conocido como pozo del caimán. Solo se construirán al interior de estanque existente, obras complementarias y una laguna de oxidación del 10 % del predio.
4.3 Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.	No se prevé construir canales, por lo que no se afectará en ningún momento la zona de esteros, se continuará alimentando la granja del canal de llamada, mediante el cárcamo de bombeo para abastecerse del agua a utilizar en la operación y evitar la fragmentación del ecosistema.
4.4 El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida **excepto** cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.	No se prevé ninguna obra o actividad de este tipo.

4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.	Durante la operación, y construcción de la obra de apoyo, así como en el mantenimiento el proyecto no prevé interrupciones del flujo hidrológico hacia la zona de mangle.
4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.	El proyecto construirá un tratamiento previo a la descarga para dar cumplimiento a normatividad vigente y con ello se evitará la contaminación de la zona estuarina y el vertimiento de aguas del estanque directamente al sistema estuarino. Para dar cumplimiento con la presente especificación, las sustancias a utilizar cumplirán con la normatividad vigente para evitar el arrastre de residuos tóxicos hacia la zona de estero, no se ocasionará azolvamiento por ninguna actividad contemplada en la operación y construcción de las obras complementarias.
4.7 La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.	El proyecto usará las aguas superficiales de la cuenca que alimenta el canal, así mismo en la época de lluvias se considera captar en la zona de estanquería agua pluvial por lo que se respetarán al máximo los escurrimientos naturales de los humedales y sus parámetros físico-químicos que serán muy semejantes a los que se descargarán del proyecto considerando que la calidad de agua es vital para tener un buen proceso de producción. Como medida de mitigación, el proyecto propone la construcción de una laguna de oxidación que ocupará el 10 % de la superficie de la granja
4.8 Se deberá prevenir el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen	La laguna de oxidació funcionará como un sedimentador y captará el agua proveniente de los estanques para posteriormente ser canalizado por una serie de surcos donde se contará con ejemplares de mangle reforestados, previo a salida al sistema, dando cumplimiento a la normatividad vigente. Para el tratamiento de las aguas residuales provenientes del sanitario se colocará un sanitario seco, sellado herméticamente

el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.	para que los residuos sanitarios de los trabajadores, no tengan contacto con los mantos freáticos.
4.9 El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.	El proyecto descargará aguas residuales para lo cual se tramitará el permiso correspondiente ante la CONAGUA que es la autoridad federal competente.
4.10 La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.	No se extraerán aguas subterráneas en las zonas colindantes del manglar en ninguna etapa del proyecto.
4.11 Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente	No se introducirán ejemplares o poblaciones perjudiciales a la zona del manglar, actualmente se realiza actividad agrícola y ganadera en la zona, se vigilará que no se introduzca ganado de manera ilícita hacia las áreas con manglar.

a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.	
4.12 Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.	De acuerdo al diseño del proyecto y su naturaleza, el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas no serán modificados, ni tampoco se considera establecer estructuras que afecten el aporte de agua salada del mar hacia la zona de manglar, conservando de esta manera las condiciones naturales de esta zona. Recordemos que se trata de una zona donde se ubican desde hace años granjas acuícolas, donde se ha demostrado que su operación no afecta al balance hídrico, ya que como se observa en la zona permanecen ejemplares de mangle, lo que demuestra que permanece la inclusión de agua salobre en el sistema.
4.13 En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.	No se prevé por el diseño del proyecto ninguna vialidad que interrumpa los flujos y aporte de agua hacia el manglar, se utilizarán los bordos existentes como vías de acceso al proyecto en la construcción de la obra restante, de igual manera se tendrá el mismo acceso en la operación.

4.14 La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.	No se prevé por el diseño del proyecto ninguna vialidad que interrumpa los flujos y aporte de agua hacia el manglar, se utilizará la bordería de la estanquería.
4.15 Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.	No se prevé ninguna obra de este tipo cerca del manglar o en el sitio del proyecto.
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.	Aun cuando no se respetó la distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, donde el manglar se ubica a 20 m. de la granja; se aplicará un programa de reforestación con especies de manglar en las márgenes del sitio de descarga en la bordería externa del estanque sobre la que se ubica la compuerta de descarga, se plantarán especies de *Batis marítima* (vidrillo), Mangle Botoncillo (*Conocarpus erectus*), Mangle puyeque (*Avicennia germinans*), constituyéndose como trabajos de restauración y como tratamiento de depuración natural de las aguas descargadas, y como medida de restauración del medio,

	contribuyendo también a estabilizar y conservación del talud del dren y como aporte al hábitat de especies silvestres.
4.17 La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.	No se realizará extracción de materiales pétreos en ninguna etapa del proyecto.
4.18 Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.	No se llevarán a cabo actividades de relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de manglar en ninguna etapa del proyecto.
4.19 Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.	No serán utilizadas las áreas de manglar como zonas de tiro o disposición de material de dragado en ninguna etapa del proyecto.

4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	No serán utilizadas las áreas de manglar como zonas de disposición de residuos sólidos, en la etapa de operación se implementará un programa de manejo de residuos.
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.	Considerando la naturaleza del proyecto, se contempla la operación y construir obras complementarias a la granja camaronícola sobre los bordos existentes, fuera de la zona de manglar, donde no existe vegetación primaria, se implementará una franja de reforestación que será restaurada con vegetación de manglar. Con relación al funcionamiento de las mareas el sitio del proyecto se localiza en los límites de la subcuenca mareal 12.2.1. Deltas Lacustres y Lagunas Chalatilla, de acuerdo con la delimitación realizada por la Universidad Autónoma de Nayarit dentro del Diagnóstico Funcional de Marismas Nacionales (UAN, 2011), esta subcuenca se localiza al E de los Cordones Cerrados Puerta de Palapares, y al ONO de Cordones Sumergidos Mexcaltitán y Unión de Corrientes. Presenta deltas lacustres que delimitan lagunas y canales profundos. La cual descarga, a través de deltas lacustres antiguos el agua subterránea de parte de la Planicie Deltaica de la margen derecha del Río San Pedro, recibe y descarga el flujo mareal de Agua Brava, tiene influencia fluvial indirecta. y/o excepcional del Río San Pedro. Tiene características de Hidrohumedal Freático de Tránsito que comprende una superficie Absoluta de 17,090.12 has en un polígono de 23,402.00 has. Considerando que, con la restructuración, la descarga al sistema será previo a una laguna de oxidación y el efluente será para riego de franja de amortiguamiento reforestada con individuos de manglar.
4.22 No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar,	En áreas con cubierta vegetal de manglar, no se construirá infraestructura acuícola en ninguna de las obras pretendidas por el proyecto. Se alimentará el agua directamente del canal, y se

a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.	descarga a terrenos de marismas nacionales del paraje conocido como pozo del caimán.
4.23 En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.	No se realizará ningún tipo de canalización en el área de manglar en todas las etapas del proyecto se conservará intacto el patrón hidrológico.
4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.	No se realizará ningún proyecto que utilice unidades de producción acuícola basada exclusivamente en la canalización pues en la época de lluvias un importante aporte será el agua pluvial en un sitio que en época de lluvias tiende a inundarse de manera natural.
4.25 La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.	En la etapa de operación se adquirirán post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.
4.26 Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la	No se tendrán obras de canalización en la zona de manglar, en la alimentación de agua desde el canal se utilizarán dispositivos filtrantes al llenar los estanques.

remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.	
4.27 Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.	No se pretende el establecimiento de actividades extractivas relacionadas con la producción de sal.
4.28 La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.	El proyecto no contempla ninguna infraestructura turística dentro de la zona de vegetación de mangle o de humedal.
4.29 Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a acabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas	No se tendrá ninguna actividad de turismo náutico.

donde se reporte la presencia de especies en riesgo.	
4.30 En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.	No se tendrá en áreas restringidas, ninguna de las actividades requerirá motores fuera de borda. Solo se utilizará una pequeña panga dentro del estanque de producción.
4.31 El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.	No se tendrá ninguna de las actividades citadas en esta especificación.
4.32 Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.	El proyecto no fragmentará ninguna zona de manglar, solo se utilizará el camino de acceso ya existente y que ha funcionado como camino saca cosecha y dentro del proyecto se accederá a las distintas áreas sobre la bordería existente.

4.33 La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.	El proyecto no interfiere con los escurrimientos superficiales que alimentan los humedales. No se hará ninguna construcción de canales, el estanque se alimentará de agua directamente del canal, y se descarga a terrenos de marismas nacionales del paraje conocido como pozo del caimán.
4.34 Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.	No se hará dentro de esta zona ninguna actividad que pueda compactar los sedimentos toda vez que el estero no constituye en ningún momento el paso de un lugar a otro del sitio del proyecto, se utilizará para acceso de personas y vehículos el camino ya existente y se restringirá el paso de ganado, personas y vehículos hacia las áreas de protección y restauración.
4.35 Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.	El proyecto de reforestación permitirá establecer y conservar los corredores biológicos hacia la zona de manglar. Se crearán nuevas áreas verdes que serán reforestadas con individuos de mangle y se conservarán las superficies existentes con este tipo de vegetación.
4.36 Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de	El proyecto de reforestación permitirá establecer y conservar los corredores biológicos para especies de talla menor.

acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.	
4.37 Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.	El proyecto no interrumpirá el flujo superficial hacia las zonas de manglar, la restauración mediante la recolección de semilla y dispersión en los drenes permitirá el establecimiento del manglar e incrementar la superficie de infiltración de la zona de marismas.
4.38 Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.	El proyecto de reforestación del manglar, no se puede definir como un “programa proyecto de restauración de manglares”; ya que no pretende restaurar manglares, sino que pretende plantar individuos de mangle en áreas desprovistas del mismo, con la finalidad de sujetarse a la especificación 4.43 de la presente norma en análisis. La ejecución de la reforestación establece acciones sencillas y con técnica probada para la correcta propagación del mangle.
4.39 La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición	Se respetará la estructura y composición de la comunidad vegetal que prevalece en la zona de mangle, las obras y actividades contempladas no afectarán las zonas estuarinas y se restaurará con vegetación nativa.

de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.	
4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.	En ningún momento se establecerán especies exóticas ya que en la zona del manglar se restaurará con vegetación nativa.
4.41 La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.	El proyecto de reforestación establecerá un programa de monitoreo para garantizar el éxito de éste o bien establecer las medidas de control necesarias para lograr su correcta aplicación.
4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.	El diseño del proyecto dentro del Sistema Ambiental a operado dentro de las unidades hidrológicas que lo conforman tales como marismas, estero y llanuras de inundación y a la fecha se demostró la no afectación a estas áreas por el establecimiento del proyecto, se recalca que el proyecto constituye la continuación de una etapa de operación ya establecida así como obras complementarias al interior de la misma. Con relación al funcionamiento de las mareas el sitio del proyecto se localiza en los límites de la subcuenca mareal 12.2.1. Deltas Lacustres y Lagunas Chalatilla, de acuerdo con la delimitación realizada por la Universidad Autónoma de Nayarit dentro del Diagnóstico Funcional de Marismas Nacionales (UAN, 2011), esta subcuenca se localiza al E de los Cordones Cerrados Puerta de Palapares, y al ONO de Cordones Sumergidos Mexcaltitán y Unión de Corrientes. Presenta deltas lacustres que delimitan lagunas y canales profundos. La cual descarga, a través de deltas lacustres antiguos el agua subterránea de parte de la Planicie Deltaica de la margen derecha del Río San Pedro, recibe y descarga el flujo mareal de Agua

	Brava, tiene influencia fluvial indirecta. y/o excepcional del Río San Pedro. Tiene características de Hidrohumedal Freático de Tránsito que comprende una superficie Absoluta de 17,090.12 has en un polígono de 23,402.00 has.
"4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los humerales 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."	Las actividades y obras son a una distancia menor a lo establecido en el numeral 4.16, aunque estableciendo una franja de reforestación viable desde el punto de vista ambiental y normativo. El diseño del proyecto tiene como características centrales conservar el patrón natural de los escurrimientos existentes en las áreas de humedales y de asegurar las condiciones hidrológicas que determinan la permanencia del manglar.

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

Inventario Ambiental.

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

Delimitación del sitio del proyecto y sus áreas de influencia directa e indirecta.

El sitio del proyecto y su área de influencia se delimitaron considerando la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, así como sus características topográficas y la actividad a desarrollar en las áreas seleccionadas las cuales se describen a continuación:

Sitio del proyecto: corresponde al polígono de la granja que es donde se encuentran las obras existentes que fueron actuadas por la PROFEPA. Superficie total de la granja 172,740 m^2.

Como se menciona anteriormente el área del proyecto no presenta vegetación y cuenta con camino de acceso, las actividades se realizarán en la misma superficie que actualmente se encuentra ocupada. Es importante señalar que la superficie de estanques y bordos no se incrementará, por el contrario, se reducirá la superficie de producción con la construcción al interior de una laguna de oxidación.

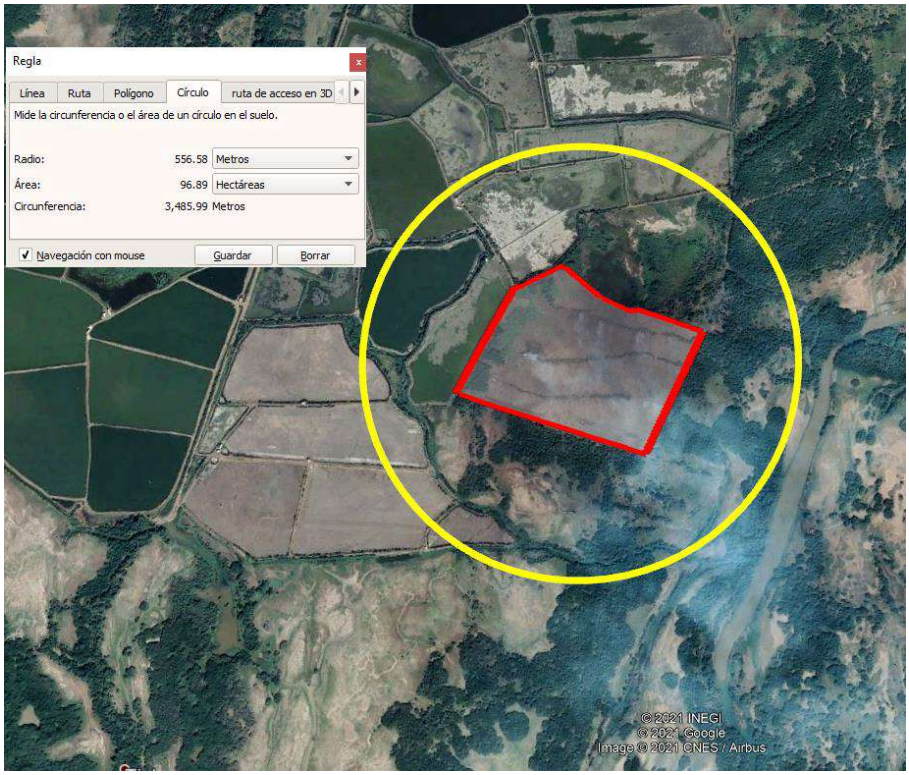
El uso del suelo y vegetación de los terrenos que ocupa el proyecto, corresponde a vegetación de selva baja tomado del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la SEMARNAT, conjunto de datos vectoriales de uso del suelo y vegetación escala 1:250 000, SERIE VI. INEGI, 2017.

En las siguientes fotografías se muestra las condiciones actuales del área del proyecto.

Área de influencia.

El Área de Influencia directa comprende la zona terrestre colindante al polígono del proyecto en un buffer de 200 m. a la redonda donde se percibirán los efectos de las actividades del proyecto, la cual cuenta con una superficie de 96.89 has.

En la siguiente imagen se muestra el sitio del proyecto, así como el Área de Influencia donde se aprecia que los terrenos colindantes se caracterizan por la presencia de vegetación de selva espinosa en las que se encuentran las especies de *Bromelia pinguin* (guamaras), *Acacia farnesiana* (huizache), *Acacia cochliacantha* (huinol), *Pithecellobium lanceolatum* (guamuchilillo), *Guazuma ulmifolia* (guácima) y de manera aleatoria en las orillas del predio en los taludes de las borderías de la granja algunos ejemplares de *Avicennia germinans* (mangle negro o puyeque), *Conocarpus erectus* (mangle botoncillo), juveniles y *Batis marítima* (vidrillo), estas últimas especies propias de vegetación halófila secundaria, además en la colindancia se encuentran cuerpos de agua e infraestructura para cultivo de camarón.



Ubicación del Sitio del proyecto, en rojo el polígono del sitio del proyecto y en amarillo el círculo del Área de Influencia definida. Fuente: Plataforma Google Earth.

El Área de Influencia corresponde a un sistema alterado en su estructura natural, donde se tiene acceso al sitio a través de los caminos de la bordería de las diversas granjas cercanas al sitio, con lo cual no será necesario remover los elementos arbóreos ubicados en el área de influencia del proyecto; también se observa que en los terrenos cercanos se presenta aprovechamiento agrícola y acuícola.

En los terrenos colindantes al sitio del proyecto se observó la presencia de vegetación herbácea arbustiva secundaria, ubicando las diferentes especies en el área como son la especie de vidrillo (*Batis marítima*), huizache (*Vachellia farnesiana*) y pasto aguja (*Spartina spartinae*), de las más abundantes y predominantes. Especies que se caracterizan por crecer en ambientes salinos inundables cercanos al mar, además de formar parte de la vegetación halófila relacionada con el manglar.

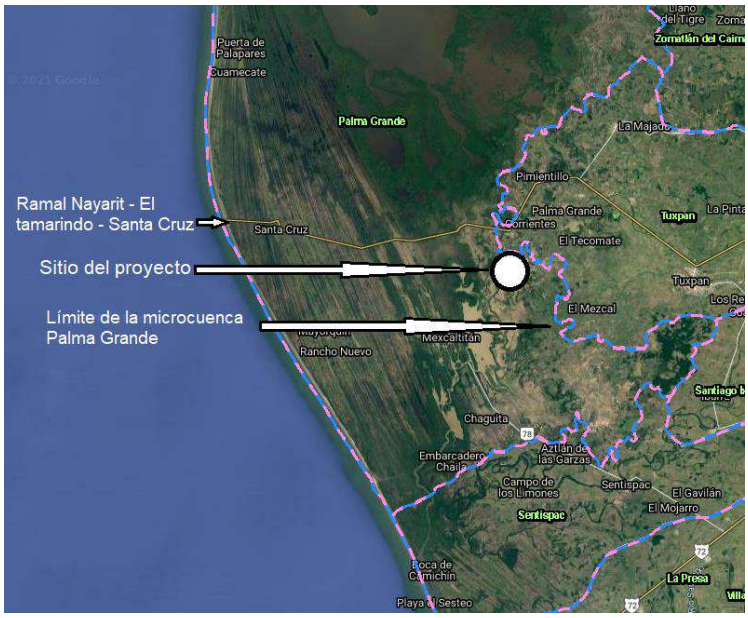
En las siguientes imágenes se muestran las condiciones del Área de Influencia del proyecto:

Caracterización y análisis del sistema ambiental.

La delimitación del Sistema Ambiental (SA), se basó inicialmente consultando la Red hidrográfica, (subcuencas hidrográficas de México), escala: 1:50000 del INEGI, en la cual se determina que el proyecto se localiza dentro de la Región Hidrológica 11, Presidio-San Pedro (RH-11), Cuenca Río Acaponeta (RH11B), Sub Cuenca El Papalote-Higueras (RH11-Bf).

La delimitación obtenida a nivel de "Sub Cuenca" presenta diversos escurrimientos superficiales que comprenden parte del estado de Sinaloa y Nayarit, con diferente punto de desembocadura distantes entre sí; dichos escurrimientos encuentran muy alejados del área de influencia del proyecto, por tal motivo se procedió a identificar los límites de las microcuencas de dichos escurrimientos, para lo cual se tomó como referencia el sistema de información geográfica para la evaluación del impacto ambiental SIGEIA de la

SEMARNAT. Una vez que se obtuvo el polígono de la microcuenca en la que se establece el proyecto, se sobrepuso con la capa de caminos y vialidades previamente definida, debido a que los ecosistemas en los que se inserta el proyecto además de estar estrechamente relacionados con el componente hidrológico, también presenta fragmentación hídrica por vialidades; así pues se encontró que esta microcuenca en toda su extensión también tiene áreas muy alejadas del Área de Influencia del proyecto; no obstante es útil para definir la delimitación del Sistema Ambiental, una vez identificada la existencia de una vialidad estatal denominada ramal Nayarit-El tamarindo-Santa Cruz y debido a que esta vialidad constituye un elemento de fragmentación del ecosistema, con características permanentes y constantes; así pues la microcuenca fue utilizada para delimitar el Sistema Ambiental, hasta su intersección con la vialidad pavimentada denominada Nayarit-El tamarindo-Santa Cruz. La imagen siguiente muestra la ubicación del proyecto respecto a la microcuenca denominada Palma Grande.



Ubicación del proyecto respecto a la microcuenca.

Sistema Ambiental, definido por el polígono en verde, tiene una superficie de **40,630 has**

Aspectos abióticos Medio Físico

Clima.

El clima predominante en el Sistema Ambiental, de acuerdo a la Carta Estatal de Climas INEGI, es cálido subhúmedo con lluvias en verano de humedad media **Aw_1 (w)** de acuerdo con la clasificación de Kôppen modificada por E. García.

Cálido Subhúmedo con Lluvias en Verano, de Humedad Media

Este clima predomina en los terrenos pertenecientes a la Llanura Costera del Pacífico, donde abarca desde el noroeste de Acaponeta hasta el sur de Reforma Agraria, en parte de los municipios Huajicori, Acaponeta, Tecuala, Rosamorada, Tuxpan, Ruíz, Santiago Ixcuintla y San Blas; pero también se localiza en zonas de menor extensión dentro de la Sierra Madre Occidental, en fracciones de los municipios Del Nayar y La Yesca; del Eje Neovolcánico, en porciones de Compostela, San Pedro Lagunillas y Ahuacatlán; y de la Sierra Madre del Sur, en la mitad sur y en el noreste de Bahía de Banderas. En general, en estas zonas la precipitación total anual fluctúa entre 1000 y 1500 mm, el porcentaje de lluvia invernal es menor de 5 y la temperatura media anual presenta valores superiores a 22 ºC.

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

G*eomorfología y geología.*

El Sistema ambiental está inserto en la topoforma Llanura costera salina con lagunas costeras dentro de la subprovincia Delta del Rio Grande Santiago, Provincia Llanura Costera del Pacífico.

Provincia llanura costera del pacífico.

Limita al Norte con la provincia Llanura Sonorense, al Oeste con el Océano Pacífico, al Oriente con las estribaciones de la Sierra Madre Occidental, y al Sur con la provincia Eje Neovolcánico. Comprende parte de los estados de Sonora, Sinaloa y Nayarit.

Esta llanura costera es angosta y alargada, tiene una orientación Noroeste-Sureste y sigue de forma burda la dirección de la línea de costa; está cubierta en su mayor parte por depósitos aluviales acarreados por los ríos que bajan al mar desde la Sierra Madre Occidental; es también producto de la acción de las mareas que han retrabajado los sedimentos deltaicos y han dado lugar a la formación de barras, las cuales originaron lagunas, esteros y marismas.

Los principales deltas se han desarrollado en las desembocaduras de los ríos: Yaqui, Mayo, Fuerte, Sinaloa, Culiacán, San Lorenzo, Mocorito y Río Grande de Santiago, entre otros. La llanura, de hecho, se extiende por debajo de las aguas del Pacífico, para integrar una amplia plataforma continental que incluye a las Islas Marías.

En Nayarit está representada por la subprovincia Delta del Río Grande de Santiago.

Subprovincia Delta del Río Grande de Santiago.

Colinda al sur con la subprovincia Sierras Neovolcánicas Nayaritas, de la provincia Eje Neovolcánico; en el norte se continúa hacia el estado de Sinaloa; hacia el este, limita con la subprovincia Pie de la Sierra, de la provincia Sierra Madre Occidental; y hacia el oeste, con el Océano Pacífico.

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

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

Esta subprovincia presenta los siguientes sistemas de topoformas: llanura deltaica, como las formadas en las cercanías de las desembocaduras de los ríos Acaponeta, San Pedro Mezquital y Río Grande de Santiago, que son llanuras planas o de ligera inclinación y están constituidas de suelos aluviales acarreados por dichos ríos; llanura costera salina con lagunas costeras, es uno de los sistemas más extensos e incluye la región donde se encuentran las lagunas Agua Brava y Grande de Mexcaltitán; llanura costera salina con ciénagas, situada en la región de San Andrés y Santa Cruz; y llanura de barreras inundable, donde se asientan las poblaciones San Cayetano, Novillero y Palmar de Cuautla.

Características del Relieve.

En el Sistema Ambiental se pueden encontrar unidades de suelo de suelo palustre **Q(pa)** y la unidad de suelo aluvial **Q(al)**, según la Carta Estatal de Geología de INEGI.

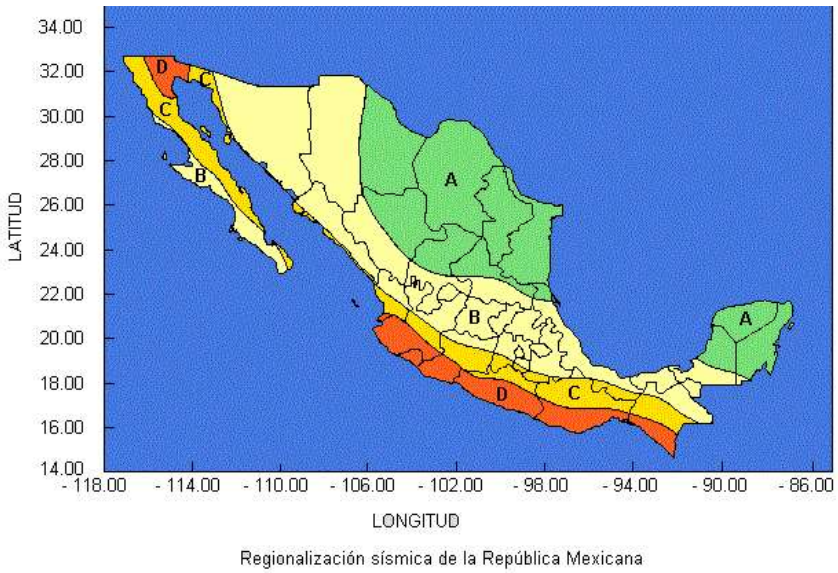
El suelo aluvial Q(al), consiste de un depósito reciente de origen fluvial, los sedimentos son del tamaño de la arcilla, limo, arena y grava, derivados de rocas preexistentes. Su principal exposición es en el noroeste y oeste de la provincia Llanura Costera del Pacífico, y se distribuye también en el resto de las provincias, sobre todo, como relleno de valles intermontanos. Cubre a las rocas descritas anteriormente.

El Palustre Q (pa), es un depósito de transición, formado de sedimentos del tamaño del limo y la arena fina, acumulados en zonas de inundación, de ambiente reductor; presenta olor fétido. Se distribuye en una franja irregular y paralela a la línea de costa dentro de la provincia, llanura costera del pacífico, donde están situadas numerosas lagunas y esteros.

Sismicidad.

La zona que corresponde al sitio del proyecto se cataloga como zona C, es decir es una zona tipo intermedia, según los datos encontrados para la zona y los más cercanos, de 1927 a 1960 se localizaron epicentros de sismos en la parte de la marina frente a Puerto Vallarta en menos de 10 ocasiones.

Durante noviembre del año 2002 se registró un sismo, que, según varias fuentes de noticieros nacionales, fue de categoría 5.6 en la escala de Richter, el cual ocasionó daños sobre todo en zonas con depósitos de suelo blandos y profundos, a pesar de que su epicentro se ubicó en el Estado de Colima, al Sur de Puerto Vallarta. A pesar del grado de sismicidad, son prácticamente nulos los registros históricos de sismos significativos que hayan afectado al municipio de Compostela y sus alrededores con excepción de los sismos de 1995 y 2002.



Regionalización sísmica de la República Mexicana

Suelos.

Dentro de la zona de estudio donde se ubica el proyecto predomina el suelo tipo Solonchak Gléyico de textura fina en su fase química Sódica Mayor de 15 % de saturación de sodio intercambiable, en combinación con Solonchak Órtico y Solonchak Takyrico (Zg+Zo+Zt-n/3) esta unidad edáfica se distribuye en el 95.4 % del Sistema Ambiental, el 4.6 % corresponde a la unidad donde predomina Fluvisol Éutrico de textura media ligeramente salina C.E. 4-8 en mmhos/cm. en combinación con Fluvisol Gléyico y Cambisol Éutrico (Je+Jg+Be-ls/2), según la Carta Estatal de Edafología de INEGI.

Solonchaks.

Se localizan de forma dominante en las marismas y esteros de la Llanura Costera del Pacífico; su propiedad más relevante es el elevado contenido de sales, con una conductividad eléctrica del extracto de saturación mayor de 16 mmhos/cm. Tienen un horizonte A ócrico de color pardo obscuro y un B cámbico de color pardo amarillento obscuro (en húmedo); debido al medio anaeróbico en que se desarrollan (continuo exceso de agua), presentan hidromorfismo (Solonchak gléyico), manifestado por cierta reducción del hierro y la formación de un patrón de moteaduras o manchas al quedar en contacto con el aire; poseen además un porciento de saturación de sodio mayor de 15 (fase sódica); algunos tienen en la superficie una capa arcillosa que sufre rupturas en forma de placas poligonales cuando está seca (Solonchak takyrico); en general presentan variaciones texturales de migajones arenosos a migajones arcillosos, y pH´s de muy ligeramente ácidos (6.5) a moderamente alcalinos (8.0); estas características propician que

en ellos crezca vegetación de manglar y halófila, a la vez de inhabilitarlos para el desarrollo de actividades agrícolas.

Fluvisoles.

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

Cambisoles

Ocupan el tercer lugar de los suelos más extensos de Nayarit con 17.54 %; su mayor distribución es en la Sierra Madre Occidental (noroeste, centro y sureste) y cubren gran parte de la subprovincia Pie de la Sierra; en menor proporción también en el Eje Neovolcánico, de manera notable en el volcán Tepetiltic y cercanías a las poblaciones de Pintadeño y La Fortuna; en estas áreas por lo general tienen pendientes irregulares muy pronunciadas, y moderadas en las estribaciones de la sierra que corresponden a la subprovincia Pie de la Sierra. Originados en su mayor parte por la desintegración de las rocas que constituyen estos conjuntos de topoformas, son jóvenes y se hallan en una etapa relativamente temprana de su desarrollo evolutivo; tienen textura media y estructura de bloques subangulares; su formación ocurre en condiciones aeróbicas, con movimiento rápido y libre del agua, de manera sobresaliente en la parte superior y media del suelo. Presentan un horizonte A ócrico que pasa de forma gradual a un B cámbico (Cambisol éutrico), se desarrollan en la mayoría de los tipos climáticos con excepción de los semisecos. Su uso es restringido debido a la pendiente que presentan los sitios donde se forman, así como a la profundidad, que por lo general en la Sierra Madre Occidental es menor de 55 cm, con fertilidad que varía de moderada a baja, ocasionada por la variación en el contenido de materia orgánica y nutrientes. En la subprovincia Pie de la Sierra, el terreno tiene pendientes moderadas, que junto con los tipos climáticos

(cálido subhúmedo y parte del cálido húmedo), los cuales registran las precipitaciones más elevadas durante el año, son los factores de mayor interacción, lo que se manifiesta en una mayor profundidad (a veces más de 100 cm); estas condiciones pueden ocasionar que el suelo al tener avance en su desarrollo, y por lo tanto en madurez, tenga tendencia a la acidez y sea bajo en el porcentaje de saturación de bases, debido al movimiento lateral y vertical de la humedad, que ocasiona la lixiviación (remoción) de cationes básicos.

La parte Norte y este de la Llanura Costera del Pacífico presenta cambisoles formados a partir de las sedimentaciones deltaicas del río Acaponeta, donde se sitúan las poblaciones de Tecuala, Quimichis y San Felipe Aztatán, así como las correspondientes a las áreas ubicadas al Norte y Suroeste de Chilapa; en general sus características son muy similares a las ya descritas para este tipo de suelo, excepto que el relieve es plano, sin limitantes por profundidad; algunos de estos sitios, como al Suroeste de Chilapa y la llanura costera en donde se ubica la población de Zacualpan, las condiciones planas del terreno favorecen la presencia de salinidad y sodicidad en el suelo, así como de hidromorfismo (Cambisol gléyico).

Hidrología.

Hidrología superficial.

El Sistema Ambiental se ubica en la región hidrológica RH11 (Presidio-San Pedro), donde pertenece a la cuenca B (R. Acaponeta), límites de las subcuencas f, El Palote-Higueras y h, Rosa Morada, según la Carta Estatal de Hidrología Superficial de INEGI.

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. La región, dentro de Nayarit, abarca parte de tres cuencas: A, R. San Pedro; B, R. Acaponeta y C, R. Baluarte.

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 RH-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 1000 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.

Hidrología subterránea.

El Sistema Ambiental se ubica dentro de la zona de explotación 18-02: Río San Pedro, donde se presentan Materiales No Consolidados con Permeabilidad Alta (a), según la Carta Estatal de Hidrología Subterránea INEGI.

18-02. Río San Pedro

Se localiza al sur del valle Acaponeta-Cañas y comprende una extensión que equivale a 7.88 % estatal. Las principales poblaciones aquí asentadas son: San Miguel, Rosamorada, Ruíz y Tuxpan.

Los materiales geológicos que la enmarcan son: tobas e ignimbritas félsicas, andesita, suelo residual (producto de intemperismo de las tobas), conglomerado y suelos aluviales que se depositaron en valles intermontanos de pequeñas dimensiones. En la llanura costera se distribuyen ampliamente los suelos palustre y litoral. La principal área de explotación son los aluviones del Río San Pedro; estos depósitos están pobremente cementados y mal clasificados, la matriz es areno-arcillosa; contienen lentes de arenisca poco consolidada y cubren a las rocas volcánicas ácidas, las cuales localmente presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento; el acuífero es de tipo libre.

Se cuenta con un registro de 29 aprovechamientos: 9 pozos, 4 norias y 16 galerías. La profundidad del nivel estático del agua en los pozos y norias, en la porción de la llanura costera, oscila de 2 a 10 m y en las estribaciones de la subprovincia Pie de la Sierra fluctúa de 2 a 15 m. Los niveles denotan recuperación, de 2 m en los periodos de estiaje y de 5 m durante las lluvias; la dirección del flujo subterráneo del agua es hacia el suroeste.

El agua contiene en promedio 624 ppm de sólidos totales disueltos en los depósitos aluviales, es de buena calidad para cualquier uso; hacia la costa tiende a ser salobre. Los suelos palustres son más arcillosos y de baja permeabilidad, pero no logran detener la intrusión salina provocada por el agua de mar. La extracción en la zona es de 6.14 Mm^3 y se considera una recarga del orden de los 30 Mm^3 anuales; la disponibilidad es de 23.86 Mm^3, lo cual nos indica que está subexplotada; a pesar de ello, la mayor parte se encuentra vedada, y se aplica hacia el oeste de la carretera federal No. 15, Tepic-Mazatlán. El agua no muestra contaminación, los principales usos son el suministro de agua potable, agrícola e industrial.

Unidad de Material no Consolidado con Permeabilidad Alta (a).

Es la de mayor importancia y exposición dentro de la superficie estatal, ya que la conforman materiales inconsolidados. Su mayor afloramiento se encuentra al Noroeste de la entidad, dentro de la provincia fisiográfica Llanura Costera del Pacífico; en segundo término en el sur, sureste y suroeste dentro de la provincia Eje Neovolcánico (en una serie de valles intermontanos de origen volcánico y tectónico, como es el caso de los valles de Tepic, San Pedro Lagunillas y Compostela), así como en el valle de Zacualpan-Las Varas; en el suroeste, en la provincia Sierra Madre del Sur, donde comprende parte del valle de Banderas e íntegramente abarca dos pequeños valles: uno costero y otro intermontano, los tres valles mencionados tienen relación con la sierra Vallejo. Por último, en el Norte, Noroeste y Sureste de la entidad, dentro de pequeños valles intermontanos pertenecientes a la provincia Sierra Madre Occidental.

De la Llanura Costera del Pacífico los materiales que conforman la unidad son los suelos aluvial y litoral del Cuaternario. El suelo aluvial es un depósito de ambiente continental y origen fluvial, constituido por sedimentos del tamaño de la arcilla, arena, grava y guijarro, derivados de toba ácida, andesita, basalto y rocas volcanoclásticas; presenta estratificación normal y cruzada; la predominancia de la arena y grava favorecen la permeabilidad alta.

El suelo litoral es un depósito clástico reciente de sedimentos de playa, originados por la acción erosiva y acumulativa de las olas y corrientes marinas; mineralógicamente se constituyen de detritos subredondeados a redondeados del tamaño de la arena: de cuarzo, feldespatos, micas y clastos de rocas y conchas. Por el tamaño de los clastos, también favorece la infiltración de agua.

En el resto de los valles (intermontanos y costeros) mencionados que pertenecen a las demás provincias fisiográficas, afloran con variaciones los siguientes materiales geológicos sin consolidar: conglomerado, aluvial, residual y material volcanoclástico, todos ellos del Cuaternario.

El conglomerado es de permeabilidad alta, debido a que está constituido por depósitos clásticos continentales, que consisten en fragmentos subredondeados de ignimbrita, riodacita y basalto, en una matriz areno-arcillosa mal compactada; los fragmentos varían en tamaño de 4 a 20 centímetros de diámetro.

El suelo aluvial también es de permeabilidad alta y es similar al descrito en la provincia Llanura Costera del Pacífico.

El suelo residual consiste de material formado por la acción del intemperismo "in situ" de rocas volcánicas básicas y ácidas; su granulometría se constituye por clastos inconsolidados, altamente permeables, del tamaño de la arena, limo y arcilla. En este tipo de suelo la permeabilidad puede variar en forma local, debido a mayores concentraciones de arcilla, sin embargo, en general se tiene buena permeabilidad.

El material volcanoclástico está formado por fragmentos de rocas volcánicas depositados en ambiente sedimentario continental, constituidos por pómez, toba ácida, vidrio volcánico y, esporádicamente, basalto; muestra seudoestratos con espesor aproximado de 50 centímetros y en ocasiones se observa en forma caótica. Por la poca compactación que presenta y la acción de los agentes erosivos es común observar barrancos. Su permeabilidad es alta.

Aspectos bióticos.

Vegetación.

México, junto con China, India, Colombia y Perú se encuentra entre los cinco países llamados "megadiversos", los cuales en conjunto albergan entre el 60% y 70% de la diversidad biológica conocida del planeta (Mittermeier y Goettscb 1992; Pennington y Sarukhán 2005; CONABIO, 2006). En México se encuentra representado el 12% de la diversidad terrestre del planeta. Esta diversidad es el resultado de la compleja topografía y geología, y de los diversos climas y microclimas que se encuentran en todo el territorio (Gentry, 1982; Bullock y Solís-Magallanes, 1990; CONABIO, 2006).

México ocupa el primer lugar en el mundo en riqueza de reptiles, el segundo en mamíferos y el cuarto en anfibios y plantas vasculares, y el onceavo lugar en diversidad de aves (Mittermeier y Goettsch, 1992; Mittermeier *et al*., 1997; Groombridge y Jenkins, 2002). La diversidad biológica de nuestro país se caracteriza por estar compuesto de un gran número de especies endémicas, es decir, que son exclusivas al país. Aproximadamente el 50% de las especies de plantas que se encuentran en nuestro territorio son endémicas, esto se traduce en aproximadamente 15,000 especies que, si desaparecieran en México, desaparecerían del planeta. Los reptiles y anfibios tienen una proporción de especies endémicas de 57% y 65%, respectivamente y los mamíferos (terrestres y marinos) de 32% (Mittermeier y Goettsch, 1992; Mittermeier *et al*., 1997; CONABIO, 2006).

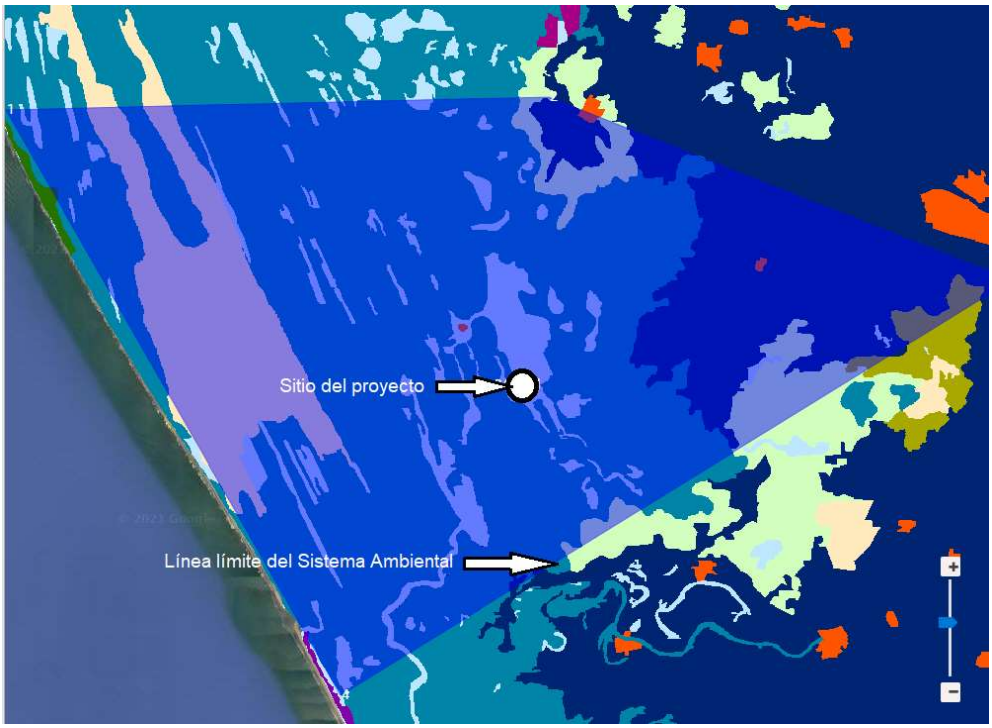
En el estado de Nayarit se tiene una gran variedad de condiciones ambientales, climáticas, topográficas y de humedad que le han propiciado heterogeneidad ambiental del norte al sur y de la costa a la sierra; esta heterogeneidad se representa en diversos tipos de vegetación y diversidad de fauna. Por lo que, de acuerdo a la clasificación propuesta por Rzedowski (1978), el estado se encuentra dentro de dos provincias biogeográficas (Costa del Pacífico y Sierra Madre Occidental) que constituyen el país.

Para determinar la vegetación del Sistema Ambiental se consultó el Portal del sistema de información geográfica de la SEMARNAT, en su serie VI de Uso de Suelo y Vegetación. De acuerdo con esta información, el área de estudio está representada por diferentes agrupaciones vegetales, como son;

Superficies que ocupan los diferentes tipos de Uso de Suelo y Vegetación.

Clave (tipo de vegetación)	Tipo de vegetación/Vegetación Secundaria	Superficie de incidencia (m^2)
VU	Vegetación de dunas costeras	19977.10527
TA	Agricultura de temporal anual	45950042.29
VM	Manglar	123781721.2
H2O	Cuerpo de agua	30894220.91
SBC	Selva baja caducifolia	70990.73071
VT	Tular	1486208.503
VSa/VM	Vegetación secundaria arbustiva de manglar	37275770.2
AH	Asentamientos humanos	411565.9114
VPN	Palmar natural	3170285.865
VHH	Vegetación halófila hidrófila	83513509.73
RA	Agricultura de riego anual	64108779.25
VSa/SBK	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja espinosa caducifolia	16453772.8

La imagen siguiente muestra la distribución de los tipos de vegetación.



Selva baja espinosa caducifolia (SBK), vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa caducifolia y vegetación secundaria arbustiva de selva baja espinosa caducifolia.

Se distribuye en las partes bajas de la Llanura Costera del Pacífico (Sonora y Sinaloa), en algunas porciones costeras de Jalisco y Colima, en el norte de Yucatán y en la Llanura Costera del Golfo Norte (Tamaulipas), en el estado de Puebla y Oaxaca, las partes bajas de la cuenca del río Balsas y del Istmo de Tehuantepec.

Se desarrolla en climas similares a los de la Selva Baja Caducifolia o ligeramente más secos, pero en climas más húmedos que los matorrales xerófilos, con marcadas características de aridez, con precipitaciones comunes del orden de 900 mm o ligeramente menores, aunque el rango va de 350 a 1 200 mm y temperaturas medias anuales entre 20 y 27 °C. Los climas en los que se presenta son Cálidos subhúmedos muy secos y Secos semicálidos. Se puede desarrollar sobre terrenos planos o muy ligeramente ondulados desde cerca del nivel del mar hasta los 1 000 msnm. El material geológico que da soporte a esta selva puede estar constituido por calizas, margas o lutitas y material metamórfico. Los suelos en donde por lo regular crece, son más o menos arcillosos, con abundante materia orgánica y drenaje deficiente. Es una comunidad de porte bajo, dominada por árboles espinosos. La mayoría de las especies de esta selva están desnudas durante periodos prolongados en la temporada seca; sólo

Ebenopsis ebano, una de las especies dominantes, queda sin hojas durante un lapso muy corto. Los componentes de estas selvas miden de 8 a 10 m de alto y sólo eventualmente llegan a alcanzar 12 m. Muchas de las especies más abundantes son leguminosas con ramas espinosas. Aparte del estrato arbóreo, se encuentra un estrato arbustivo de 2 a 4 m de alto, bien desarrollado, pero falta casi completamente el estrato herbáceo.

Entre los elementos más importante están: *Acacia cornigera*, *Opuntia* sp., *Stenocereus* sp., *Crescentia cujete* (jícara), *Randia aculeata*. (cruceto), *Phyllostylon brasiliense* (cerón), *Cercidium* sp. (palo verde), *Ebanopsis ebano* (ébano), *Haematoxylon brasiletto* (palo de Brasil), *Caesalpinia* sp. (cascalote, iguanero), *Pithecellobium dulce* (guamúchil), *Ziziphus* (limoncillo), *Prosopis* sp. (mezquite), *Prosopis juliflora*, *Crescentia alata* (cuautecomate), *Acacia pringlei*, *Bumelia laetevirens*, *Bursera simaruba*, *Esenbeckia berlandieri*, *Ficus* sp., *Achatocarpus nigricans*, *Sideroxylon verruculosum*, *Cephalocereus palmeri*, *Colubrina reclinata*, *Croton glabellus*, *Karwinskia humboldtiana*, *Morisonia americana*, *Phyllanthus micranthus*, *Psidium ehrenbergii*, *Trichilia havanensis*, *Yucca treculeana*, *Zanthoxylum fagara*, *Bromelia pinguin*, *Cercidium praecox* (palo mantecoso), *Bursera odorata*, *B. submoniliformis*, *B. morelensis*, *B. aloexylon*, *Cyrtocarpa procera* (chupandía) *Amphipterygium adstringens*, *Ceiba parvifolia*, *Cassia emarginata*, *Pseudosmodingium multifolium*, *Gyrocarpus jatrophifolius* y *Cercidium floridum*.

Manglar (VM) y vegetación secundaria arbustiva de manglar.

El tamaño de los mangles varía mucho en función de la temperatura, del aporte de agua dulce y de nutrientes, y sobre todo del grado de salinidad. Los vientos también afectan el tamaño del mangle. En zonas protegidas, donde hay abundante agua dulce y no demasiada salinidad, los mangles alcanzan hasta 40 metros de alto y los troncos no pueden ser abrazados por dos personas juntas. En cambio, en zonas donde hay una sequía fuerte y sobre todo altas salinidades, los mangles son chaparros, a veces menos de un metro de alto. Este tipo de mangle arbustivo se encuentra en medios extremosos (altas salinidades, suelos pobres, vientos e inundación constantes) por lo que su desarrollo se ve limitado por factores estresantes. Cuando existen perturbaciones, por ejemplo, por huracanes, la recuperación es lenta, dadas las condiciones en que se encuentran. Hay manglar achaparrado de árboles de mangle rojo y de mangle negro.

La productividad del manglar, es decir su capacidad para producir hojas, ramas, flores y frutos es muy alta. Sin embargo, el ritmo de degradación de las hojas de los manglares en general depende del

ambiente donde ocurra la degradación. En el manglar de Nayarit, la degradación más rápida ocurre bajo condiciones de aguas salobres, por lo que fue asociada con un ritmo alto de degradación por la acción de invertebrados. Dos especies de anfípodos, *Melita nitida* y *Corophium lacustre*, y el cangrejo *Rhithropanopeus harrisii*, los cuales se consideran consumidores importantes de los desechos de hojas en aguas salobres. Se estimó que aproximadamente la mitad de la producción total anual fue exportada del estuario de las bahías adyacentes en la forma de material en partículas finas (Roller, 1974). Lo anterior constituye una fuente muy importante de alimento que es liberado al mar y aprovechado por peces que se desarrollan cerca de la costa. Por lo tanto, las especies de mangle arbustivo que se tiene son de la especie Conocarpus erectus, *Avicennia germinans, Laguncularia racemosa*, además de vegetación secundaria como son las especies *Batis marítima*, *Capparis flexuosa*, *Vachellia farnesiana*, *V. pennatula*, *Pithecellobium lanceolatum*, *Acacia cornígera* y *Spartina spartinae*.

Avicennia germinans: es un árbol entre 10 y 30 metros de altura (cuando vive en buenas condiciones alcanza hasta los 40 metros) y un tronco de 10 a 50 cm de diámetro. La copa tiene forma de sombrilla y el follaje es disperso. El color es más cenizo que el del mangle rojo, por lo que generalmente es fácil distinguirlos en el paisaje. El tronco es recto y cilíndrico, a veces irregular con ramas ascendentes. La corteza externa es negra, con fisuras que forman pequeñas placas rectangulares. El mangle negro se caracteriza por ser el más resistente a altas condiciones de salinidad. Es parte importante del manglar de cuenca, donde se acumula y estanca el agua y se incrementa la salinidad. Los neumatóforos le permiten tener partes de las raíces en contacto con el aire y respirar. Los neumatóforos no son muy altos lo que indica que el agua alcanza menores niveles que donde se establece el mangle rojo. Tiene glándulas que le permiten expulsar la sal por las hojas.

Laguncularia racemosa: es un árbol que alcanza de 5 a 20 metros de altura y el diámetro de su tronco mide de 10 a 60 cm de diámetro. Tiene una copa en forma de sombrilla o bien redondeada, con follaje denso y ramas extendidas, ascendentes. El tronco es recto y cilíndrico. La corteza externa es de color gris-oscuro, con fisuras verticales. Forma raíces de gran tamaño, extendidas y horizontales y a partir de ellas se desarrolla un subsistema de raíces en forma de clavija arriba y debajo de la superficie, llamados neumatóforos, por lo que sólo tolera unos cuantos meses de inundación. Este tipo de mangle generalmente se encuentra también hacia las orillas del manglar, entre el mangle negro y el botoncillo. En cambio, el botoncillo tiene menos adaptaciones para soportar la inundación y la salinidad y por eso siempre está en el borde del manglar hacia tierra adentro, o sea en la zona de menor tiempo de inundación y donde la salinidad es muy baja, pues la inundación es sobre todo producida por agua dulce.

Estas tolerancias diferentes a la inundación y a la salinidad de los dos tipos de mangle, hacen que ocupen zonas distintas del ecosistema de manglar, obedeciendo a un mosaico de condiciones de inundación y salinidad.

Tular (VT).

Comunidad de plantas acuáticas distribuidas en altiplanicies y llanuras costeras, con climas desde cálidos hasta templados, con amplios rangos de temperatura, precipitación y altitud. Se desarrolla en lagunas y lagos de agua dulce o salada y de escasa profundidad, así como en áreas pantanosas, canales y remansos de ríos. Las plantas de esta comunidad viven arraigadas en el fondo y constituyen masas densas con hojas largas y angostas de 80 cm hasta 2.5 m de altura.

Acuícola.

Se refiere al manejo de especies dulceacuícolas o marinas con fines de obtención de producción de carne o de crías como son: peces, reptiles, anfibios, crustáceos, moluscos, plantas y algas, su utilización puede ser para alimento, o bien, para otras actividades que realice el hombre (recreación, estudio, obtención de productos) o para su conservación y protección, ya sea en piscifactorías, granjas de cultivos de camarón, granjas de cultivos de peces, etcétera).

Agricultura de riego anual.

La agricultura de riego es uno de los agrosistemas que utiliza agua suplementaria para el desarrollo de los cultivos durante el ciclo agrícola, por lo que su definición se basa principalmente en la manera de cómo se realiza la aplicación del agua, por ejemplo la aspersión, goteo, o cualquier otra técnica, es el caso del agua rodada (distribución del agua a través de surcos o bien tubería a partir de un canal principal y que se distribuye directamente a la planta), por bombeo desde la fuente de suministro (un pozo, por ejemplo) o por gravedad cuando va directamente a un canal principal desde aguas arriba de una presa o un cuerpo de agua natural. Este tipo de cultivo puede ser tanto anual como permanente; en el anual son aquellos cuyo ciclo vegetativo dura solamente un año o menos, por ejemplo, maíz, trigo, sorgo y en el permanente la duración del cultivo es superior a diez años, como el caso del agave, el coco y la mayoría de los frutales.

Urbano construido.

Se define como el porcentaje de población total de un país, territorio o área geográfica que vive en zonas definidas como urbanas, en un punto de tiempo específico, usualmente a mitad de año. El término urbano se refiere esencialmente a ciudades, pueblos y otras áreas densamente pobladas, en este caso la localidad más cercana al área del proyecto Unión de Corrientes, Palma Grande y Pimientillo.

Especies vegetales identificadas en las áreas colindantes

Para conocer la diversidad de la vegetación en las áreas colindantes, se llevó a cabo la identificación de las especies que se presentan en el área, obteniendo como resultado la identificación de nueve especies y seis familia, predominando la familia Fabaceae con cuatro especies. La familia Fabaceae del orden de las Fabales, reúne árboles, arbustos e hierbas perennes o anuales, fácilmente reconocibles por su fruto tipo legumbre y sus hojas compuestas y estipuladas. Es una familia de distribución cosmopolita, lo que la convierte en la tercera familia con mayor riqueza de especies, además de presentar una gran variedad de hábitos de crecimiento.

Lista de las especies observadas

Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución
Avicennia germinans	Mangle negro	A	Observada
Batis maritima	Vidrillo		Observada
Capparis flexuosa	Frutillo		Observada
Conocarpus erectus	Mangle botoncillo	A	Observada
Vachellia farnesiana	Huizache		Observada
Vachellia pennatula	Huinol		Observada
Pithecellobium lanceolatum	Conchil		Observada
Acacia cornigera	Cornezuelo		Observada
Spartina spartinae	Pasto aguja		Observada

*A = Amenazada. NOM-059-SEMARNAT-2010.

En los terrenos colindantes se observó la presencia de vegetación herbácea arbustiva secundaria, ubicando las diferentes especies en el área como son la especie de vidrillo (*Batis marítima*), huizache

(*Vachellia farnesiana*) y pasto aguja (*Spartina spartinae*), de las más abundantes y predominantes. Especies que se caracterizan por crecer en ambientes salinos inundables cercanos al mar, además de formar parte de la vegetación halófila relacionada con el manglar.

Con relación al mangle arbustivo, se registraron 2 especies *Conocarpus erectus* y *Avicennia germinans*, especies que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el estatus de Amenazadas (A). Se conoce que el hábitat donde crecen estas dos especies, es en áreas costeras de bahías, lagos, esteros, prefiriendo el borde interior del cinturón de mangles; en el cual se le haya más lejos de la línea de la marea que la mayoría de otras especies de rizoforáceas. Una de las conclusiones de algunos estudios de manglares como el de Portillo y Ezcurra (2002), es que existe un gradiente biogeográfico en riqueza de especies y complejidad estructural que va desde manglares subtropicales uniespecíficos con poca diversidad y altura hasta bosques de manglar de mayor altura asociados con otras especies tropicales en zonas más húmedas y de mayor temperatura. Es por ello que las características bióticas, abióticas, geográficas y entre otras, son variables y esenciales para conocer las características de la vegetación presente en el área.

Fauna.

La fauna no está distribuida de manera uniforme en la superficie terrestre. La forma misma del territorio, su complicada topografía y la ubicación de sus principales cordilleras, permiten que, con apenas el 1.5% de la superficie terrestre, México tenga una diversidad biológica relativamente alta pues representa entre el 10 y 12 % del total de la biodiversidad conocida (Ceballos y García, 1997; Ceballos et al. 2010).

Con base en los patrones de ocurrencia de especies a nivel mundial se han delimitado seis regiones biogeográficas continentales: Neártico, Paleártico, Neotropical, Etiópico, Oriental y Australásico, que describen los patrones de distribución de especies (Hugget, 2004). Los límites de estas regiones están en función de la fauna presente y la presencia de barreras físicas y/o climáticas; de tal manera que comparten procesos climáticos, ecológicos y evolutivos comunes.

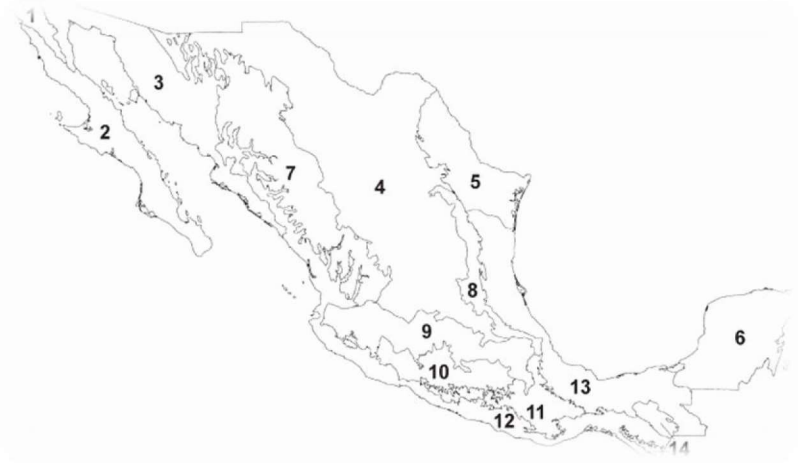
La forma misma del territorio, su complicada topografía y la ubicación de sus principales cordilleras, permiten que, con apenas el 1.5% de la superficie terrestre, México tenga una diversidad biológica vista en pocas partes del mundo, que ha sido ampliamente reconocida pues representa entre el 10 y 12 % del total de la biodiversidad conocida (Ceballos y García, 1997; Ceballos *et al*., 2010). Razón por la cual es

considerado como el tercer país más megadiverso en la riqueza de especies a nivel mundial (Toledo y Ordóñez, 1993). Ocupando así, el primer lugar en la riqueza de reptiles, el segundo en mamíferos, el cuarto en anfibios y plantas vasculares, y finalmente el onceavo lugar en diversidad de aves (Mittermeier y Goettsch, 1992; Mittermeier *et al*., 1997; Groombridge y Jenkins, 2002).

La región de Norteamérica se identifica con la región Neártica, exceptuando la región de Mesoamérica, la cual pertenece a la región Neotropical. La región Neártica presenta una elevada diversidad; muchas familias presentes en esta región tienen una distribución hacia la zona tropical. Por ejemplo, alrededor de 40 familias de mamíferos se han registrado en la región Neártica, pero solo un 5% de las familias son endémicas a la región: Aplodontidae y Antilocapridae (Huggett, 2004).

Por otro lado, las especies están asociadas o ajustan sus distribuciones a zonas climáticas. Con base en lo anterior, se han definido cinco zonas: Pantropical (desde el Ecuador hasta los 15º N-15º S), Amphitropical (subtropical; hasta 45º N, 45º S), Templada (hasta los 65º N, 65º S), Boreal (desde los 65º N hacia el polo Norte) y Austral (desde los 65º S hacia el polo sur) (Huggett, 2004). Dado que en el hemisferio norte hay una mayor proporción de masa continental estas zonas pueden no corresponderse exactamente o tener una delimitación irregular.

En México, confluyen la región Neártica y la Neotropical (Huggett, 2004). Tomando como referente ambas regiones y en función de aspectos florísticos (Rzedowsky, 1978), faunísticos (Liebner 1994, en Morrone 2005) o combinando ambos elementos (Arriaga *et al.* 1997, en Morrone 2005), se han realizado ejercicios para delimitar provincias bióticas. De acuerdo con Morrone (2005) en México hay 2 regiones biogeográficas, 14 provincias bióticas y una zona de transición.



Provincias bióticas de acuerdo con Morrone (2005).

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

Derivado de lo anterior, se señala que el estado de Nayarit (en el occidente de México) biogeográficamente pertenece a la región Neotropical y a la zona climática Amphitropical. La región Neotropical comprende áreas cálidas o subcálidas y húmedas tropicales y subtropicales de Norteamérica. Además de presentarse las provincias bióticas de la Costa Pacífica Mexicana, Sierra Madre Occidental y del litoral del Océano Pacífico.

A pesar de que la diversidad de especies faunísticas de Nayarit ha sido poco estudiada y documentada; existen estudios que la consideran representada por 862 especies de vertebrados terrestres, divididos en 162 especies de mamíferos, 544 especies de aves, 37 especies de anfibios y 120 especies de reptiles (Morrone, 2005).

Sin embargo, en el área de estudio donde se ubica el Predio del Proyecto Granja en el Ejido Unión de Corriente, se obtuvieron los siguientes resultados a partir del análisis de la información existente y la obtenida en campo; presenta una diversidad faunística potencial y observada de 176 especies.

Metodología aplicada para cada grupo taxonómico

Aves.

La metodología que se llevó a cabo fue la técnica de puntos de conteo (Reynolds *et al*. 1980), la cual consiste en lo siguiente: el avistador se coloca en un punto y realiza la observación directa de aves a su alrededor con la ayuda de binoculares de largo alcance. También se identifican los sonidos o cantos de las aves. Por lo tanto, el presente estudio considera a la mayoría de las especies presentes en el área de trabajo. Por lo que el listado de especies se encuentra integrado tanto por las especies reportadas en estudios anteriores para la zona, (estas se marcan como potenciales), como para las especies registradas gracias a los muestreos y recorridos de campo (marcadas como observadas).

Mamíferos.

Para el registro de las especies de mamíferos, se utilizaron los siguientes métodos que proporcionaron evidencia de su presencia indirecta, se realizaron registros por técnicas de: Huellas, reconocimiento de excretas, marcas en troncos, rascaderos, madrigueras, echaderos de descanso, partes de cuerpos (restos dejados por algún depredador).

Herpetofauna.

Para los muestreos de anfibios y reptiles se realizaron recorridos en el área del proyecto, para detectar los posibles microhábitats utilizados por estas especies. Se dio prioridad a buscar debajo de piedras, troncos caídos, orillas de arroyos o grietas en las paredes. Los organismos se registraron por observaciones directas.

Resultados.

Aves.

Nayarit es uno de los estados que alberga 544 especies de la avifauna de México, dada la coincidencia con el AICA Marismas Nacionales, y por la disponibilidad de alimento que las áreas representan, por lo tanto, la avifauna es rica y diversa en comparación con los demás grupos taxonómicos. En el Sistema Ambiental se presentan 104 especies de aves, tanto potenciales (información obtenida de la literatura) como reportadas en las visitas.

Lista de aves con potencial de estar presentes en el Sistema Ambiental.

Especie	Nombre común	NOM-059
Geranoaetus albicaudatus	Aguililla cola blanca	Pr
Buteogallus anthracinus	Aguililla negra menor	Pr
Buteo jamaicensis	Aguililla cola roja	
Buteo lineatus	Aguililla pecho rojo	Pr
Buteo plagiatus	Aguililla gris	
Buteo swainsoni	Aguililla de Swainson	Pr
Geranospiza caerulescens	Gavilán zancón	A
Parabuteo unicinctus	Aguililla rojinegra	Pr

Anas crecca.	Cerceta alas verdes	
Aythya americana	Pato cabeza roja	
Dendrocygna autumnalis	Pijije alas blancas	
Oxyura jamaicensis	Pato tepalcate	
Aramus guarauna	Carrao	A
Ardea alba	Garza blanca	
Ardea herodias	Garza morena	
Bubulcus ibis	Garza ganadera	
Egretta caerulea	Garza azul	
Egretta garzetta	Garceta común	
Egretta thula	Garza nívea	
Egretta tricolor	Garceta tricolor	
Antrostomus ridgwayi	Tapacaminos tucuchillo	
Antrostomus vociferus	Tapacamino norteño	
Piranga flava	Tangara encinera	
Piranga ludoviciana	Tangara capucha	
Piranga rubra	Tangara roja	
Cathartes aura	Zopilote aura	
Coragyps atratus	Zopilote común	
Charadrius sp.	Chorlo	
Mycteria americana	Cigüeña americana	
Columbina inca	Tórtola cola larga	
Columbina passerina	Tórtola coquita	
Columbina talpacoti	Tórtola rojiza	
Leptotila verreauxi	Paloma arroyera	
Streptopelia decaocto	Paloma de collar turca	
Zenaida asiática	Tórtola alas blancas	
Zenaida macroura	Paloma huilota	
Calocitta colliei	Urraca hermosa	
Corvus corax	Cuervo	
Ortalis wagleri	Chachalaca vientre castaño	
Ortalis poliocephala	Chachalaca pálida	
Crotophaga sulcirostris	Garrapatero asurcado	
Falco peregrinus	Halcón peregrino	Pr

Falco columbarius	Halcón esmerejón	
Herpetotheres cachinnans	Halcón guaco	
Caracara cheriway	Caracara	
Fregata magnificens	Tijereta	
Spinus notata	Jilguero encapuchado	
Spinus psaltria	Jilguero dominico	
Euphonia affinis	Eufonía gargantanegra	
Sittasomus griseicapillus	Trepatroncos oliváceo	
Xiphorhynchus flavigaster	Trepatroncos bigotudo	
Progne subis	Golondrina azulnegra	
Hirundo rustica	Golondrina tijereta	
Progne chalybea	Golondrina acerada	
Cacicus melanicterus	Cacique mexicano	
Icterus bullockii	Bolsero calandria	
Icterus cucullatus	Bolsero encapuchado	
Icterus galbula	Bolsero de Baltimore	
Quiscalus mexicanus	Zanate mayor	
Jacana spinosa	Jacana mesoamericana	
Momotus mexicanus	Momoto coronicafé	
Lanius ludovicianus	Verdugo americano	
Setophaga coronata	Chipe rabadilla amarilla	
Helmitheros vermivorum	Chipe gusanero	
Geothlypis tolmiei	Chipe lores negros	A
Oreothlypis celata	Chipe corona naranja	
Peucaea ruficauda	Zacatonero rayada	
Passer domesticus	Gorrión doméstico	
Phalacrocorax brasilianus	Cormorán neotropical	
Pelecanus erythrorhynchos	Pelícano blanco	
Pelecanus occidentalis	Pelícano café	
Colaptes auratus	Carpintero de pechera	
Colaptes auricularis	Carpintero corona gris	
Melanerpes formicivorus	Carpintero bellotero	
Tachybaptus dominicus	Zambullidor menor	Pr
Polioptila caerulea	Perlita azulgris	

Amazona finschi	Loro corona lila	P
Eupsittula canicularis	Perico frente naranja	Pr
Ara militaris	Guacamaya verde	P
Forpus cyanopygius	Periquito catarino	Pr
Fulica americana	Gallareta americana	
Himantopus mexicanus	Monjita	
Recurvirostra americana	Avoceta	
Limnodromus scolopaceus	Costurero pico largo	
Athene cunicularia	Tecolote llanera	
Glaucidium brasilianum	Tecolote bajeño	
Glaucidium gnoma	Tecolote serrano	
Glaucidium palmarum	Tecolote colimense	A
Saltator coerulescens	Saltador gris	
Sporophila torqueola	Semillero collarejo	
Volatinia jacarina	Semillerito brincador	
Plegadis chihi	Ibis ojos rojos	
Eudocimus albus	Ibis blanco	
Pachyramphus aglaiae	Mosquero degollado	
Selasphorus rufus	Zumbador canelo	
Thryophilus sinaloa	Saltapared sinaloense	
Catharus ustulatus	Zorzal de anteojos	
Empidonax wrightii	Mosquero gris	
Megarynchus pitangua	Luis pico grueso	
Mitrephanes phaeocercus	Mosquero copetón	
Mitrephanes phaeocercus	Papamoscas copetón	
Pitangus sulphuratus	Luis bienteveo	
Pyrocephalus rubinus	Papamoscas cardenalito	
Tyrannus melancholicus	Tirano tropical	

*A = Amenazado, P = Peligro de extinción, Pr = Protección especial. NOM-059-SEMARNAT-2010.

Mamíferos

México posee una gran diversidad de mamíferos en su territorio, uno de los grupos más notables de las comunidades terrestres de vertebrados; sin embargo, la fragmentación del hábitat ha ocasionado altos

porcentajes de especies amenazadas y en peligro de extinción. Para el estado de Nayarit no se tiene una gran variedad de información, sin embargo, en el área de estudio y de influencia se tienen 40 especies tanto observadas como potenciales.

Listado de mamíferos presentes en el Sistema Ambiental.

Especie	Nombre común	NOM-059
Urocyon cinereoargenteus	Zorra gris	
Odocoileus virginianus	Venado cola blanca	
Baiomys taylori	Ratón pigmeo	
Neotoma mexicana	Rata	
Oryzomys melanotis	Rata arrocera oscura	
Osgoodomys banderanus	Ratón	
Peromyscus levipes	Ratón	
Peromyscus maniculatus	Ratón	
Peromyscus melanophrys	Ratón	
Peromyscus pectoralis	Ratón	
Peromyscus simulus	Ratón	
Dasypus novemeinetus	Armadillo	
Didelphis virginiana	Tlacuache	
Pappogeomys bulleri	Tuza	Pr
Thomomys umbrinus	Tuza	
Liomys irroratus	Ratón espinoso	
Liomys pictus	Ratón espinoso	
Oryctolagus cuniculus	Conejo común	
Sylvilagus cunicularius	Conejo montes	
Sylvilagus floridanus	Conejo de florida	
Conepatus mesoleucus	Zorrillo	
Mephitis macroura	Zorro listado	
Nyctinomops laticaudatus	Murciélago	
Mormoops megalophylla	Murciélago	
Pteronotus parnellii	Murciélago	
Lontra longicaudis	Nutria de rio	A
Mustela frenata	Comadreja	

Micronycteris sylvestris	Murciélago	
Najua narica	Coatí	
Nasua narica	Tejón	A
Procyon lotor	Mapache	
Sciurus colliaei	Ardilla	
Sciurus nayaritensis	Ardilla	
Spermophilus annulatus	Ardilla tezmo	
Spermophilus variegatus	Ardillon	
Pecari tajacu	Pecarí de collar	
Dasypterus xanthinus	Murciélago	
Myotis carteri	Miotis negro	
Myotis fortidens	Murciélago	
Rhogeessa párvula	Murciélago	

*A = Amenazado, Pr = Protección especial. NOM-059-SEMARNAT-2010.

Herpetofauna

A pesar de que México es el país con mayor diversidad de reptiles en el mundo y el cuarto lugar en diversidad de anfibios; los estudios realizados para estos grupos taxonómicos son escasos. Tal como sucede con los estudios referentes a la herpetofauna (anfibios y reptiles) del estado de Nayarit, donde a nivel estatal la bibliografía disponible es escasa; sin embargo, para el Sistema Ambiental se reporta un total de 30 especies de anfibios y reptiles

Listado de Herpetofauna presente en el Sistema Ambiental.

Especie	Nombre común	NOM-059
Boa constrictor	Mazacuata	A
Bufo marinus	Sapo común	
Bufo mazatlanensis	Sapo	
Incilius marmoreus	Sapo marmóreo	
Drymarchon corais	Víbora negra	
Lampropeltis triangulum	Falso coralillo	A
Pituophis deppei	Cincuate	
Salvadora bairdi	Culebra	

Sympholis lippiens	Culebra cola corta	
Thamnophis valida	Culebra	
Crocodylus acutus	Cocodrilo de rio	Pr
Micrurus distans	Coralillo	Pr
Trachemys scripta	Tortuga pintada	Pr
Smilisca baudinii	Rana de árbol	
Smilisca fodiens	Rana cabeza de pala	
Ctenosaura hemilopha	Garrobo	Pr
Ctenosaura pectinata	Iguana negra	A
Iguana iguana	Iguana verde	Pr
Kinosternon integrum	Tortuga casquito	Pr
Psammodromus hispanicus	Lagartija ceniza	
Leptodactylus melanonotus	Ranita	
Sceloporus clarkii	Lagartija escamosa	
Sceloporus horridus	Lagartija	
Sceloporus utiformis	Lagartija escamosa	
Urosaurus bicarinatus	Lagartija de árbol	
Scaphiopus couchii	Sapo de espuela o cavador	
Plestiodon tetragrammus	Lagartija de llanura	
Aspidoscelis costatus	Huico llanero	Pr
Aspidoscelis sackii	Lagartija de cola látigo	
Crotalus basiliscus	Víbora de cascabel	Pr

*A = Amenazado, Pr = Protección especial. NOM-059-SEMARNAT-2010.

Conclusiones.

Con relación a lo anterior en este documento, se ha observado que en el Sistema Ambiental la interacción del proyecto con la fauna silvestre es mínima, debido a las múltiples intervenciones antrópicas que se tienen en el área de estudio y en las áreas colindantes como son; la acuacultura, agricultura de riego anual y ganadería, por lo tanto estas actividades en el área de estudio son muy percibirles por la fauna cercana y las especies transitorias que pudieran presentarse, obteniendo como resultado que las especies se alejen del lugar inmediatamente.

Sitio del proyecto y área de influencia.

Con referencia a la fauna es importante mencionar que durante la visita técnica de campo en el sitio del proyecto y el área de influencia, se pudieron observar 36 especies de aves, así como también cuatro especies de mamíferos y diez especies de herpetofauna, esto por medio de observaciones directas e indirectas como son huellas y excretas, y la participación de las personas del sitio del proyecto ´área de influencia. Se conoce que el grupo de las aves son uno de los grupos más diversos que, además de ser las especies con mayor movilidad para desplazarse de un lugar a otro, recorriendo kilómetros de distancia. El sitio del proyecto cuenta con presencia de fauna cercana y transitoria, esto debido a los conglomerados de vegetación que se presentan en el área de influencia.

Listado de las especies observadas en el sitio del proyecto y el área de influencia.

Especie	Nombre común	NOM-059
Aves		
Buteo swainsoni	Aguililla de Swainson	Pr
Geranospiza caerulescens	Gavilán zancón	A
Aramus guarauna	**Carrao	A
Ardea alba	Garza blanca	
Egretta thula	Garza nívea	
Egretta tricolor	Garceta tricolor	
Cathartes aura	Zopilote aura	
Coragyps atratus	Zopilote común	
Charadrius sp.	Chorlo	
Columbina inca	Tórtola cola larga	
Columbina talpacoti	Tórtola rojiza	
Leptotila verreauxi	Paloma arroyera	
Streptopelia decaocto	Paloma de collar turca	
Zenaida macroura	Paloma huilota	
Corvus corax	Cuervo	
Falco peregrinus	**Halcón peregrino	Pr
Euphonia affinis	Eufonía gargantanegra	
Progne subis	Golondrina azulnegra	
Hirundo rustica	Golondrina tijereta	
Cacicus melanicterus	Cacique mexicano	

Icterus bullockii	Bolsero calandria	
Quiscalus mexicanus	Zanate mayor	
Peucaea ruficauda	Zacatonero rayada	
Passer domesticus	Gorrión doméstico	
Fulica americana	Gallareta americana	
Himantopus mexicanus	Monjita	
Recurvirostra americana	Avoceta	
Limnodromus scolopaceus	Costurero pico largo	
Plegadis chihi	Ibis ojos rojos	
Pachyramphus aglaiae	Mosquero degollado	
Megarynchus pitangua	Luis pico grueso	
Mitrephanes phaeocercus	Papamoscas copetón	
Pitangus sulphuratus	Luis bienteveo	
Pyrocephalus rubinus	Papamoscas cardenalito	
Tyrannus melancholicus	Tirano tropical	
Glaucidium palmarum	Tecolote colimense	A
Mamíferos		
Oryctolagus cuniculus	Conejo común	
Oryzomys couesi	Rata arrocera	
Najua narica	Coatí	
Procyon lotor	Mapache	
Herpetofauna		
Lampropeltis triangulum	Falso coralillo	A
Coluber mentovarius	Corredora o chirrionera	
Crocodylus acutus	**Cocodrilo de rio	Pr
Micrurus distans	**Coralillo	Pr
Ctenosaura pectinata	**Iguana negra	A
Iguana iguana	Iguana verde	Pr
Bufo marinus	Sapo común	
Bufo mazatlanensis	Sapo	
Aspidoscelis costatus	Huico llanero	Pr
Aspidoscelis sackii	Lagartija de cola látigo	

*Nom-059-SEMARNAT-2010. A = Amenazada, Pr = Sujeto a protección especial. ** Se tienen reportes de avistamientos del tipo transitorio de ejemplares de esta especie, sin embargo, en las visitas de campo

realizadas al área del proyecto no se pudieron observar indicios de la presencia de ejemplares en dicha zona.

Paisaje

El paisaje es identificado como síntesis de los sistemas ecológicos y culturales que lo constituyen. Su expresión se realiza a través de patrones modificables (aspectos bióticos) en función del tiempo y la escala de observación del mismo. Su análisis se realiza mediante imágenes satelitales y técnicas de percepción remota, identificando los elementos y componentes que pueden estructurar las unidades de paisaje.

Metodología para la delimitación de unidades del paisaje.

Las Unidades de Paisaje (UP) son divisiones espaciales que cubren el territorio.
Una UP debe ser lo más homogénea posible en relación a su valor de paisaje (calidad visual) y valor de fragilidad. La unidad es una agregación ordenada y coherente de las partes elementales (Escribano *et al.*, 1991). La homogeneidad, evidentemente, variará según la escala de trabajo. A menor escala las UP serán de mayor tamaño (con menor nivel de detalles).

Para definir las UP presentes en el área de influencia del SAR, definidas como porciones del territorio con características propias, se caracterizó el territorio en función de variables físico-espaciales, bióticas y antrópicas, según los aspectos detallados a continuación:

1. Morfología del Paisaje: entendido como la forma que adopta el terreno en un lugar determinado. Se considera la base sobre la cual se sustentan los demás componentes del paisaje, en este caso la morfología del paisaje es la misma para todas las áreas consideradas dentro del proyecto.
2. Vegetación: constituye la cubierta del suelo que es percibida como formaciones vegetales mono o pluri-específicas de variada fisonomía. Se considera además su estructura tanto vertical como horizontal, en este caso debido a la fragmentación de la vegetación se realizó un análisis visual del comportamiento espacial del uso de suelo y vegetación, generando un solo mosaico de usos de suelo y vegetación.
3. Fauna: se refiere a la cantidad y variedad de especies que son percibidas visualmente.

4. Formas de agua: constituyen todos los cursos de agua ya sean naturales o artificiales, tanto de régimen pluvial o fluvial, cursos intermitentes, quebradas, cascadas, esteros, canales de riego, embalses, lagos. Para este caso los cuerpos de agua presentes, son los ríos cercanos al proyecto.
5. Acción antrópica: se relaciona con la importancia que tiene la expresión de las actividades humanas en el paisaje ya sean extensivas o puntuales, positivas o negativas. Para este caso la acción antrópica modela y define los paisajes, dado que se trata de un área destinada principalmente a la producción agrícola, y en segundo lugar a la pecuaria.
6. Fondo escénico: se refiere a la visibilidad obtenida desde la cuenca visual y a su aporte a la influencia visual que circunda al paisaje.

Debido a la heterogeneidad del área en cuanto a las variables que definen las unidades del paisaje, el SA se puede definir en dos UP estrechamente relacionadas con el uso de suelo y vegetación, para ambas unidades presentan una heterogeneidad y discontinuidad que llega a formar un mosaico o patrón característico que identifica a cada unidad que definimos como: 1) sistema estuario y 2) llanura.

En la unidad que corresponde al sistema estuarino, donde se presentan cuerpos de agua y franjas con vegetación arbórea de manglar, donde se desarrollan actividades de pesca con embarcaciones menores y artes de pesca tradicionales.

Paisaje característico del sistema estuarino.

Para el caso de la *llanura* la vegetación que se presenta es secundaria y se localiza dispersa en relictos o franjas discontinuas que separan áreas agrícolas y pecuarias, así también en esta unidad se presentan grandes extensiones de vegetación secundaria principalmente herbácea en la zona de transición con el sistema estuarino; se observan asentamientos humanos de tipo rural y urbano (Zonas Urbanas). Debido a que el área se encuentra sometida a la presión antrópica constante, la presencia fauna silvestre es limitada, en su gran mayoría del tipo transitoria.

Se entiende por calidad de un paisaje “el grado de excelencia de éste, su mérito para no ser alterado o destruido o de otra manera, su mérito para que su esencia y su estructura actual se conserve” (Blanco, 1979). El paisaje como cualquier otro elemento tiene un valor intrínseco, y su calidad se puede definir en función de su calidad visual intrínseca, de la calidad de las vistas directas que desde él se divisan, y del

horizonte escénico que lo enmarca, es decir, es el conjunto de características visuales y emocionales que califican la belleza del paisaje (Cifuentes, 1979).

La Fragilidad Visual se puede definir como "la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él; es la expresión del grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones" (Cifuentes, 1979). Mientras que la calidad visual de un paisaje es una cualidad intrínseca del territorio que se analiza, la fragilidad depende del tipo de actividad que se piensa desarrollar. El espacio visual puede presentar diferente vulnerabilidad según se trate de una actividad u otra. Un concepto similar es la vulnerabilidad visual que es la aptitud que tiene un paisaje de absorber visualmente modificaciones o alteraciones sin detrimento de su calidad visual. Según lo señalado a mayor fragilidad o vulnerabilidad visual corresponde exclusivamente a una menor capacidad de absorción visual.

Calidad y fragilidad visual del paisaje en el área de inserción del proyecto.

Calidad visual			
Elemento valorado		Llanura	Sistema estuarino
Morfología o topografía		1	1
Fauna		3	5
Vegetación		2	5
Formas de agua		1	5
Acción antrópica		1	5
Fondo escénico		3	5
Singularidad o rareza		1	3
Valoración total		12	29
Calidad visual		***Baja***	***Media***
Fragilidad visual			
Factor	Elemento de influencia	Llanura	Sistema estuarino
Biofísicos	Pendiente	1	1
	Densidad (vegetación)	3	1
	Contraste (vegetación)	2	2
	Altura (vegetación)	3	2
Visualización	Tamaño de la cuenca visual	3	2
	Forma de la cuenca visual	2	3

	Compacidad	1	1
Singularidad	Unicidad de paisaje	1	2
Accesibilidad	Visual	2	2
Valoración total		18	16
Fragilidad visual		***Media***	***Media***

Calidad y fragilidad visual del paisaje en el área de inserción del proyecto.

El enfrentamiento entre los resultados obtenidos en el análisis de calidad y fragilidad permite clasificar el territorio en áreas de sensibilidad paisajística. La sensibilidad de un paisaje se refleja en su aptitud para adaptarse al cambio que produce, sin que el carácter sufra un efecto adverso. La sensibilidad es afectada por el valor del paisaje en cuestión, así como de su fragilidad, de allí que este concepto forme parte de la línea de base del paisaje a considerar durante la valoración de los efectos.

Para el paisaje evaluado la calidad paisajística fue baja hacia la llanura y media hacia el sistema estuarino, y su fragilidad media lo que hace que el paisaje se presente un grado de restricción bajo, por lo que permite un nivel de alteración acorde a la naturaleza del proyecto, aunado a que las condiciones puntuales que se presenta en el entorno directo que corresponde a la zona dominada por vegetación herbácea y con presencia humana importante principalmente en el camino de acceso y la localidad de unión de corrientes. La calidad visual del paisaje se verá beneficiada con la aplicación del programa de reforestación.

Aspectos socioeconómicos.

Municipio de Tuxpan.

Dinámica Demográfica.

El municipio de Tuxpan ha registrado a lo largo del periodo de 1970 a 2015 cambios en los números totales de población, es decir, incrementos o decrementos. Para el año de 1970, con base al Censo del mismo año, registró una población de 27,947 habitantes, para 1980 mostró un incremento de 34,079 habitantes.

POBLACIÓN TOTAL DEL MUNICIPIO 1970-2015

AÑO	POBLACIÓN	AÑO	POBLACIÓN
1970	27,947	2000	31,202
1980	34,079	2005	28,550
1990	34,268	2010	30,030
1995	31,867	2015	30,565

Fuente: Censos Generales de Población y Vivienda 1970,1980, 1990, 2000 y 2010. Conteos de Población y Vivienda 1995 y 2005. Encuesta Intercensal 2015 INEGI

Fuente: Censos Generales de Población y Vivienda 1970,1980, 1990, 2000 y 2010. Conteos de Población y Vivienda 1995 y 2005. Encuesta Intercensal 2015 INEGI

La Encuesta Intercensal 2015 registró que el 49.75% de la población es masculina (15,206 hab.), mientras que el 50.25% es femenina (15,359 hab.). La población de 15 a 19 años es la que predomina con 2,776 habitantes. El 42.72% de la población es menor de 24 años (13,056 hab.), mientras que el 13.37% tiene 60 años o más, es decir, 4,405 habitantes

Población por localidad De acuerdo al Censo de 2010, el 72.29% de la población total se concentraba solo en la cabecera municipal Tuxpan.

POBLACIÓN POR SEXO Y LOCALIDAD*, 2010

LOCALIDAD	POBLACIÓN TOTAL	HOMBRES	MUJERES
Tuxpan	21,709	10698	11011
Coamiles	2,741	1403	1338
Palma Grande	2,399	1224	1175
Peñas	1,818	902	916
Unión de Corrientes	1,156	591	565
El Tecomate	116	53	63

*Localidades superiores a 100 habitantes. Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010. INEGI

Proyecciones de población

La Encuesta Intercensal 2015 registra una población de 30,565 habitantes, mientras que las estimaciones de proyección de población consideradas por CONAPO para el municipio al 2025 es de 36,652 habitantes, esto refleja un incremento de población de 6,087 habitantes.

Densidad de población.

Al 2015 el municipio presentó una densidad de población de 97.4 habitantes por kilómetro cuadrado, señalando que al 2010 el 72.29% de la población se ubicaba en la cabecera municipal.

Población indígena

La población de 3 años y más en el municipio que habla alguna lengua indígena es de 103 habitantes, que representan el 0.75% de la población total, esto reflejado por los valores registrados en el Censo de Población y Vivienda 2010.

Escolaridad.

Al 2010, de acuerdo con Censo de Población de INEGI, el municipio registra un grado promedio de escolaridad general de 8.03, es decir, primer año de secundaria concluido. Mientras que la población analfabeta de 15 años y más es 1,417 habitantes (6.44%).

Salud

Al 2010, de acuerdo con Censo de Población de INEGI, el municipio registra 26,807 habitantes (87.70%) con acceso a algún servicio de salud público, mientras 10,128 habitantes no registran derechohabiencia; así mismo, en 2010 registró 1,841 habitantes con alguna limitación (6.13% de la población total del municipio) la más frecuente es la relacionada con problemas para caminar o moverse con 1,101 habitantes, representando el 59.80% de la población total con discapacidad.

Migración

El Censo de Población y Vivienda 2010 considera que la población migrante es aquella que en el 2005 residían en otra entidad, situación que identifica a 905 habitantes, mientras que los nacidos en otra entidad, al 2010, son 2,713. Las localidades que albergan mayor cantidad de habitantes nacidos en otra entidad son Tuxpan con 1,999, Peñas con 295 y Palma Grande con 225 habitantes.

Equipamiento Urbano

Espacios y edificios de uso público, en los cuales, se efectúan actividades adicionales a las de trabajo y habitación, que proveen a la población servicios de beneficio social y de soporte a las actividades sociales, culturales, recreativas y económicas.

EDUCACIÓN

INFRAESTRUCTURA	NIVEL	UNIDADES
Educación Básica	Preescolar	15
	Primaria	18
	Secundaria	8
Educación Especial	USAER	3
	CAM	1
Educación Media Superior	Bachillerato General	9
	Bachillerato Técnico y Equivalentes	9
Educación Superior	Licenciatura	2
Capacitación	Capacitación para el Trabajo	10

Fuente: Sistema Nacional de Información de Escuelas, SEP.

CULTURA

INFRAESTRUCTURA	UNIDADES
Bibliotecas	2
Club de la tercera edad	1
Escuela de artes	1
Escuela de baile	1
Zona arqueológica	1
Teatro	1

Fuente: Sistema de Información Cultural.

SALUD Y ASISTENCIA SOCIAL

INFRAESTRUCTURA	UNIDADES
IMSS (hospitalización)	1
ISSSTE (Consulta externa)	2
IMSS-PROSPERA (Consulta externa)	1
SSA (Consulta externa y hospitalización)	8
DIF	3
Agrupaciones de autoayuda para alcohólicos y personas con adicciones	13
Guardería/ instancias infantiles	7
Asilos y otras residencias para el cuidado de ancianos	2
Servicios de orientación y trabajo social para la niñez y la juventud	1
Servicios de orientación y trabajo social prestados por el sector público	1

Fuente: Anuario Estadístico y Geográfico de Nayarit 2016, INEGI

COMERCIO Y DE ABASTO EN OPERACIÓN

INFRAESTRUCTURA	UNIDADES
Tiendas Diconsa	6
Mercados Públicos	2
Centros De Acopio de Granos y Oleaginosas	3
Granja o Establo	6

Fuente: Anuario Estadístico y Geográfico de Nayarit 2016. Conjunto de Cartas Topográficas 1:250 000 – 1:50 000 INEGI.

Vivienda

Según datos del Panorama Sociodemográfico de Nayarit 2015-2016 del INEGI, el total de viviendas particulares habitadas en el municipio son 9,169, que representa el 2.8% del total de viviendas a nivel

estatal. El promedio de ocupantes por vivienda es de 3.3. Las viviendas con materiales de construcción precarios representan porcentajes relativamente bajos, 0.3% de las viviendas poseen materiales precarios en paredes, 0.3% en techos y el 1.5% de las viviendas poseen piso de tierra.

En cuanto a la disponibilidad de servicios en viviendas se presenta como sigue:

- Agua potable entubada, 71.6%.
- Drenaje y alcantarillado, 97.8% y 98.2% respectivamente.
- Electricidad, 99.2%.

Aspectos Económicos del Municipio de Tuxpan.

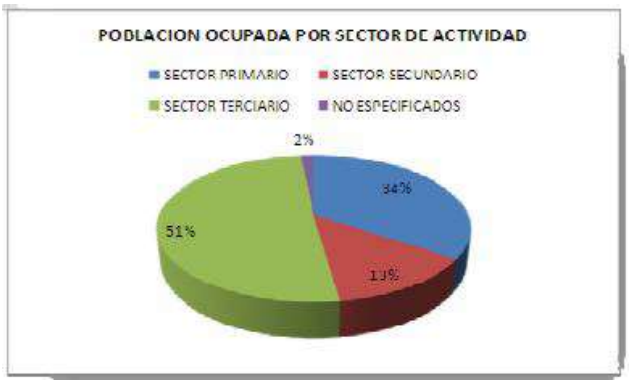
OCUPACIÓN DEL USO DEL SUELO

El Municipio de Tuxpan cuenta con un alto potencial para las actividades agropecuarias. De la superficie total, que suman 25, 205 Has, el 66.3% son para las actividades agrícolas, mientras que el suelo agrícola de riego es de 1,075 Has y la extensión de temporal reúne un total de 15,662 Has, en donde se siembran principalmente frijol, sorgo grano, maíz grano y tabaco; destinándose el resto de la superficie a las actividades pecuaria, pesquera y zonas para las áreas urbanas.

EMPLEO

De acuerdo con la información obtenida en el censo económico el nivel de empleo registrado fue del 49.8%, concentrándose en las principales localidades del municipio, dato que refleja que no se ofrecen fuentes de empleo suficientes a la población, ya que de las 22,740 personas comprendidas entre la edad de 12 años en adelante en posibilidades de trabajar solamente fueron empleados 11,335.

En cuanto a la población ocupada se tiene que el 33.2% son trabajadores agropecuarios, el 14.3% son artesanos y obreros, el 14.1% son comerciantes y dependientes. En cuanto a las ramas de la actividad económica, el sector primario representa el 34%, el sector secundario el 13% y el sector terciario ocupa a 5,736 personas que representan el 51% de la PEA, así lo demuestra la siguiente gráfica:



AGRICULTURA

En el municipio de Tuxpan el sector agrícola es parte fundamental dentro de la actividad económica, no obstante su potencial sólo se practica en el 66%, siendo los principales productos el frijol, con una superficie sembrada de 7,995 Has, obteniendo un volumen de producción de 5,402 Tons.; el sorgo grano, que se sembró en una superficie de 5,773 Has, obteniendo una producción de 21,392 Tons.; el maíz grano, que ocupó 276 Has con una producción de 820 Tons.; y la jícama, que se sembró en una superficie de 237 Has para una producción de 6,947 Tons. En apoyo a las actividades agrícolas, PROCAMPO en el año 2005 benefició a 1,462 productores, para una superficie de 7,916 Has con una inversión de 7.2 millones de pesos.

También existen potencialidades para desarrollar otro tipo de cultivos como la jamaica, el algodón, arroz, papaya, palma de coco, melón, entre otros productos, para lo cual se requiere apoyar con asistencia técnica, mejoramiento en la infraestructura hidroagrícola, la rehabilitación y mantenimiento de los caminos de acceso a zonas de cultivo y apoyo para el financiamiento.

GANADERÍA

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

Desde el punto de vista del volumen de la producción en pie, el 84% es bovino, el 9.5% es porcino y el 3.3% es caprino. En cuanto al valor de la producción de ganado en pie, esta asciende a $19,416 miles de pesos, que representan el 2.7% del total estatal, siendo el que más aporta al municipio el ganado bovino con el 85.3%; aunque también existe otra actividad como la cría de animales de corral, como aves y

producción de colmena, que son de autoconsumo.

La ganadería enfrenta problemas, al igual que la agricultura, con una infraestructura deficiente que no permite generar valor agregado; aunado a esto está el mal manejo del hato ganadero, pues los programas de mejoramiento genético no han dado resultado, de ahí que se ha visto disminuido por la falta de una adecuada asistencia técnica y la deficiente organización de los productores que los hace vulnerables en el mercado.

PESCA

No obstante que el municipio no cuenta con zona costera, tiene una parte de zona estuarina con una extensión de cerca de 15 mil Has, en donde se desarrollan especies como el camarón, robalo, mojarra, bandera, entre otras. El principal producto de importancia económica es el camarón, mismo que durante la temporada 2005 tuvo una producción de 60.8 toneladas, mientras que de la mojarra el volumen de producción fue de 32.3 toneladas, y del robalo se obtuvieron un total de 19.5 toneladas. Las principales zonas en donde se producen estas especies se encuentran en Tuxpan, Palma Grande y Unión de Corrientes, en donde se aglutinan sociedades cooperativas de pescadores, quienes desarrollan esta actividad en pequeñas embarcaciones con motores fuera de borda. Uno de los problemas a los que se enfrenta esta actividad productiva es la falta de financiamiento para la producción y la comercialización, lo que ha influenciado en su crecimiento.

TURISMO

Nuestro municipio demanda un nuevo pacto y compromiso entre todos los sectores de la sociedad, para lo cual se requiere del reforzamiento de todas las actividades económicas que permitan acceder a un desarrollo integral. Por ello, el turismo resulta una opción viable para el desarrollo regional, ya que existen ventajas comparativas para abrir un espacio a la nueva alternativa que es el turismo ecológico, pues cuenta con potencialidades en la materia en el entorno del territorio; cuenta también con un patrimonio histórico arqueológico cultural de importancia, constituido por la zona arqueológica de Coamiles, zona que data de la era paleolítica y que alberga una serie de petro grabados con trazos superficiales en piedra que representan fenómenos naturales y significados diversos de nuestros antepasados; existe además la posibilidad de desarrollar la pesca deportiva pues la zona de humedales cuenta con una riqueza de recursos naturales en donde se puede encontrar especies como el pargo, curvina, lisa, entre otras. Otro de los atractivos turísticos es el Palapar, que comprende una zona de cerca de 900 Has y cuya vegetación está compuesta por palma de coco de aceite asociado con selva mediana, en cuya zona se puede practicar

el senderismo tanto a pie como a caballo y el ciclismo.

COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

Tuxpan es considerado un municipio con grandes avances en materia de comunicaciones y transportes, esto debido a que la mayor parte de su territorio cuenta con vías de acceso a la mayoría de sus localidades, más aún, el 78% de sus caminos se encuentran pavimentados y sólo el 22% son caminos revestidos. La red carretera tiene una extensión de 48.2 kilómetros de longitud, de los cuales 8.6 corresponden a la red troncal federal pavimentada, 8.6 a la red alimentadora federal pavimentada, 20.5 a la red alimentadora estatal pavimentada y 10.5 kilómetros de caminos rurales. La vía principal la constituye la carretera que comunica a la cabecera municipal con la carretera federal 15 México – Nogales, aunque existen otras vías de comunicación no menos importantes como son Tuxpan – Coamiles y Tuxpan – Unión de Corrientes. Pese a la existencia de una red de carreteras pavimentadas, esta se encuentra en regulares condiciones, agravándose en la época de lluvias, en donde por las constantes inundaciones la superficie de rodamiento se deteriora, siendo necesario fortalecer un programa de conservación de caminos y carreteras que nos permita contar con una infraestructura carretera segura y en condiciones óptimas de tránsito. En cuanto a las comunicaciones, en el municipio existe una oficina de administración de correos en la cabecera municipal, nueve agencias de correo, 28 expendios y 10 instituciones públicas en los expendios de DICONSA y LICONSA, además de 3 oficinas de la red telegráfica, mientras que en materia telefónica el servicio se presta en 6 localidades, entre ellas la localidad de Tuxpan.

ELECTRIFICACIÓN

El servicio de electrificación presenta una mayor cobertura en el territorio municipal, pues según datos del II Conteo de Población y Vivienda 2005 el 98% de las viviendas contaban con el servicio, siendo el total de usuarios 11,136, de los cuales 9,769 son de uso doméstico, 36 de alumbrado público, 12 para bombeo de aguas potables y negras, 1 para agrícola y 1,318 para industrial y de servicios.

Diagnóstico ambiental.

En base a la caracterización presentada, se puede afirmar que el Sistema Ambiental (SA) del sitio donde se pretenden desarrollar las actividades del proyecto se encuentra visiblemente modificado, se ubica en la estructura de transición entre la “llanura” y el “sistema estuarino”, donde domina la topografía sensiblemente plana, la unidad tipificada como llanura representa el 22.71% del sistema ambiental y caracterizada por los usos acuícola, agricultura de riego anual, urbano construido (zona urbana) y

vegetación secundaria con parches de vegetación de Tular y relictos de Selva Baja Espinosa Caducifolia, en esta última se presentan terrenos amplios donde la cubierta vegetal dominante son pastizales y vegetación secundaria con ejemplares arbustivos, que son utilizados para el pastoreo de ganado bovino (principalmente). El sistema estuarino está compuesto por los cuerpos de agua (sistemas mareales) y asociaciones vegetales de manglar.

En la zona de la llanura se ha presentado un proceso histórico de transformación, que ha limitado la presencia de elementos arbóreos a los linderos de predios con aprovechamiento agrícola y a los predios con vegetación secundaria que presentan condiciones para el aprovechamiento pecuario, los elementos arbóreos se presentan en manchones de manera aislada en los límites de los predios o parcelas, así como inducidos en los patios de las viviendas de los asentamientos humanos (Zona Urbana). Estos terrenos se encuentran impactados ya que se ha cambiado la naturalidad de la cubierta vegetal, ocasionando perdida del hábitat, lo cual aunado a la presión que ejercen las actividades antrópicas, ha propiciado el desplazamiento de la fauna silvestre que suele buscar refugio y alimentación en las zonas con vegetación. Los ecosistemas de la "llanura" involucrados en el Sistema Ambiental (SA), son ecosistemas manipulados e intervenidos por el hombre que se ubican colindantes al "sistema estuarino":

Zona Urbana: Se caracteriza por ser localidades que cuentan con los servicios básicos para ser habitadas, en esta instancia se presenta, cercana al área del proyecto, las localidades de Unión de Corrientes y Pimientillo, en éstos asentamientos humanos se cuenta con una población combinada de 2828 habitantes con un total de 797 viviendas (INEGI 2010). Así también se presentan infraestructura educativa (preescolar, primaria, secundaria y media superior).

Acuícola: Se conforma por granjas para el cultivo de camarón, sus características constructivas están basadas en bordos de préstamos laterales, y equipamiento rústico, con un sistema de producción semi-intensivo, la mayoría de estas granjas se ubican en los límites con el sistema estuarino.

Agropecuario (*agricultura de riego anual, vegetación secundaria, vegetación secundaria arbustiva de manglar, vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa caducifolia y vegetación secundaria arbustiva de selva baja espinosa caducifolia*):

Este ecosistema está compuesto por agricultura de temporal y de riego con cultivos anuales y permanentes, así como predios donde se presentan el pastoreo de ganado (pecuario).

Agricultura de riego: Cuando el abastecimiento de agua utilizado para su desarrollo es suministrado por fuentes externas, por ejemplo, un pozo, una presa, un río, etcétera.

Cultivo anual: Son aquellos cuyo ciclo vegetativo dura solamente un año, por ejemplo, el maíz, trigo y sorgo;

Pecuario (vegetación secundaria): Sistema en el cual se sustituye la vegetación original para la introducción de pastos como: Digitaria decumbens (Zacate Pangola), Pennisetum ciliaris (Zacate Buffel), Panicum maximum (Zacate Guinea o Privilegio), Panicum purpurascens (Zacate Pará), entre otras muchas especies, bajo un programa de productividad y conservación, para lo cual se realizan algunas labores de cultivo y manejo, estos pastizales son los que generalmente forman los llamados potreros en zonas tropicales, por lo general con buenos coeficientes de agostadero, en algunos casos no general en rendimiento adecuado y son abandonados, lo cual propicia el surgimiento de vegetación secundaria.

Dentro del sistema ambiental se presentan predios donde el pasto se desarrolla de forma natural y la vegetación secundaria se presenta mayormente con individuos arbustivos y arbóreos dispersos, se conservan algunos individuos arbóreos primarios en los límites de estos predios; es importante señalar que posterior a las cosechas de los predios agrícolas donde se cultivó maíz y sorgo, estos predios son utilizados para el pastoreo de ganado.

Selva baja espinosa caducifolia: Dentro del SA se presentan en forma de parches dispersos presionado por la colindancia con terrenos de uso agropecuario.

Tular: La topografía sensiblemente plana de la "llanura", propicia la formación de zonas donde la presencia de agua genera lagunas y lagos de agua dulce o salada y de escasa profundidad, en el sistema ambiental estas zonas están rodeadas de terrenos agropecuarios y algunas son aprovechadas para el pastoreo de ganado.

Sistema estuarino (Cuerpos de agua y manglar)

El sistema estuarino está definido por el funcionamiento de las mareas, de acuerdo con la delimitación realizada por la Universidad Autónoma de Nayarit dentro del Diagnóstico Funcional de Marismas

Nacionales (UAN, 2011), dentro del sistema ambiental se define como subcuenca mareal "Deltas Lacustres y Lagunas Chalatilla" la cual presenta deltas lacustres que delimitan lagunas y canales profundos. La cual descarga, a través de deltas lacustres antiguos el agua subterránea de parte de la Planicie Deltaica de la margen derecha del Río San Pedro recibe y descarga el flujo mareal de Agua Brava, tiene influencia fluvial indirecta. y/o excepcional del Río San Pedro. Tiene características de Hidrohumedal Freático de Tránsito.

La formación vegetal dominante es el Manglar, que es el tipo de vegetación de mayor extensión a lo largo de la planicie costera, desde el límite norte con Sinaloa hasta el municipio de Compostela que colinda con Jalisco, con un cubrimiento de 4% del total estatal. Rzedowski y Mc Vaugh (1966) definen el manglar como un tipo de vegetación característico de las orillas de esteros, desembocaduras de ríos y algunos otros hábitats similares que se localizan cerca del litoral.

El medio donde se desarrollan los manglares tiene como particularidad el ser planicies muy cercanas al nivel del mar. El clima es cálido subhúmedo con lluvias en verano, con una temperatura anual promedio mayor a 22ºC y precipitación total anual mayor de 1 000 mm. El sustrato geológico lo conforman suelos de origen litoral y aluvial. Dadas las condiciones del relieve, estas áreas se inundan con agua de mar durante las mareas altas y de agua dulce, proveniente de los escurrimientos de la sierra, así como de las desembocaduras de los ríos, dando como resultado agua salobre. En estas condiciones se desarrollan suelos salinos de tipo Solonchak gléyico con diferentes niveles de sodio; a medida que el suelo cambia a texturas más gruesas y mejora su drenaje interno, se encuentran suelos de tipo Fluvisol eútrico con fases ligeramente salinas.

La fisonomía de los manglares es en su mayoría arbórea, los elementos del estrato superior tienen alturas hasta de 7 m, también se presentan individuos arbustivos en niveles inferiores, lo cual no ocurre con la vegetación herbácea que se reduce considerablemente, inclusive se manifiesta su ausencia total, debido a la condición salobre que impide su desarrollo. Rzedowski y Mc Vaugh (1966), mencionan que el manglar como una comunidad que se encuentra a lo largo de la costa de Nueva Galicia tiene la característica de sobresalir por su fisonomía y composición florística, que en ocasiones alcanza la forma y altura de un bosque, pero más frecuentemente con una cubierta de 3 a 5 m de alto, apoyada sobre una maraña de raíces aéreas leñosas, además que la comunidad carece de elementos herbáceos y el número de arborescentes y arbustivos es limitado, correspondiendo la mayor parte a un tapiz de *Rhizophora mangle*.

Las especies que dominan en el estrato superior, con alturas de 5 a 7 m son: *Avicennia germinans* (puyeque), *Rhizophora mangle* (melguate), *Conocarpus erecta* (botoncagüe); el estrato medio con alturas de 2 a 5 m: *Avicennia germinans*, *Conocarpus erecta, Laguncularia racemosa* (mangle); el estrato inferior con alturas menores a 0.5 m: *Batis maritima* (vidrillo), *Monanthochloe littoralis*.

Debido a que el entorno directo del proyecto, es la superficie que actualmente se encuentra ocupada por las obras intervenidas por la PROFEPA, no será necesaria la remoción de vegetación arbórea, aunado a una adecuada aplicación de medidas de mitigación y compensación para la implementación del proyecto como son programas de reforestación, manejo adecuado de los residuos y el debido funcionamiento de la laguna de oxidación se prevé que la operación del proyecto no afecte de manera significativa la funcionalidad del Sistema Ambiental.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este punto, con apoyo de la información del diagnóstico ambiental, se elaboró el escenario ambiental en el cual se identificaron los impactos que resultarán por la operación del proyecto en el área de estudio. Esto permitió identificar las acciones que pueden generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia provocarán daños permanentes al ambiente y/o contribuirán en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

Dada la importancia de esta valoración, como un primer ejercicio se recurrió como una herramienta implícita, al juicio de expertos, quienes trabajando de manera inter e intradisciplinaria, se reunió para integrar el contenido de este capítulo. Este equipo de evaluadores especialistas, se encontró conformado por: Un M. en Geografía (encargado de los aspectos físicos del entorno), 1 Biólogo, encargado de los aspectos bióticos: vegetación, fauna y ecología y un Ingeniero forestal (que integra la visión del ingeniero en aspectos de la cubierta vegetal en la evaluación).

La evaluación de impactos, se realizó principalmente para conocer su magnitud e importancia, con el fin de buscar alternativas para prevenirlos, mitigarlos y/o compensarlos. La factibilidad de la conclusión de la construcción y operación del proyecto puede conocerse desde este momento, no obstante, un proyecto aparentemente con un gran impacto, puede hacerse factible mediante la adopción de ciertas medidas, o bien un proyecto viable ambientalmente, puede aumentar esta factibilidad si a pesar de todo, se aplican medidas

para abatir los impactos registrados. Es importante hacer hincapié, en que por recurrir al juicio de valor de los especialistas, el método de evaluación no está exento de subjetividad, pues el juicio de un especialista puede diferir del de otro, ejerciendo su punto de vista aún para un mismo proyecto.

Con el fin de hacer menos subjetiva la evaluación del impacto ambiental, en la figura siguiente, se presenta de manera sintética la dinámica empleada para el ejercicio en este proyecto. Cabe señalar, que este diagrama presenta los elementos básicos de la evaluación, así como de los momentos en que es factible emitir juicios de valor en cuanto a la factibilidad ambiental de realizar el proyecto.

Diagrama de la evaluación de impacto ambiental.

En esta sección, se identificaron los impactos a generarse en la conclusión de las obras de construcción y la etapa de operación de la granja camaronera, estimando la magnitud de los impactos ambientales a ocasionarse.

Identificación y valoración de los impactos ambientales a generarse en la conclusión de las obras de construcción y la etapa de operación del proyecto.

Para la identificación de los impactos ambientales, se comparó la información presentada en los capítulos de descripción del proyecto y caracterización del medio, identificando y valorando los efectos generados por las obras y/o actividades como infraestructura para concluir la granja y la operación a realizar.

Técnicas para evaluar los impactos ambientales.

Para identificar los impactos ambientales que ocasionará las actividades acuícolas en la etapa operativa, se siguió el siguiente procedimiento:

- Identificación de potenciales impactos y salidas de campo.
- Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos.
- Construcción del escenario modificado por el proyecto.

Identificación de impactos potenciales y verificación en campo.

Se determinaron afectaciones ambientales a partir de las siguientes fuentes de información:

a) Revisión de las características del proyecto (presentadas en el capítulo II),
b) Revisión de las características ambientales del predio y la zona de estudio (presentadas en el capítulo IV),
c) Juicio y experiencia de los participantes en este estudio tomando en cuenta los principales efectos ambientales y sociales directos e indirectos que las actividades contempladas en el proyecto ocasionarán o agravarán en el entorno inmediato, el Área de Influencia directa del proyecto y del SA.

Para evaluar los impactos ambientales derivados en la conclusión de las obras de construcción y operación de

la granja camaronera, se utilizaron listas de verificación, que sirven para identificar y realizar análisis previos de los impactos ambientales, debe destacarse el hecho de que la zona donde ocurrirá la mayor influencia del proyecto sobre el entorno, es variable según el factor ambiental de que se trate.

Las ventajas de este método es la posibilidad de cubrir o identificar casi todas las áreas de impacto, acompañado por un informe que describa detalladamente las posibles variaciones de cada uno de los factores ambientales considerados. Después se realiza la evaluación mediante el análisis causa - efecto, llevando a cabo un análisis de las relaciones de causalidad entre una acción y sus efectos sobre el medio.

Clasificación y definición de los criterios utilizados para evaluar la significancia de impactos.

La valoración de los impactos depende de la adecuada identificación de los cambios potenciales al entorno, estableciendo las posibles consecuencias de las actividades inherentes al proyecto sobre el ecosistema en el que habrá de insertarse. Por ende, se determinan los rasgos distintivos del ambiente que pueden ser afectados y la estimación del grado en la valoración de la magnitud del impacto potencial.

Bajo este contexto, las perturbaciones generadas en el sistema pueden tener varios criterios de acuerdo a la naturaleza del impacto y a las características del ambiente, es así que, la evaluación de los impactos debe considerar el disturbio con los efectos colaterales a través del tiempo y espacio. En el presente trabajo se consideraron 4 parámetros:

a).- Carácter. Se referencía a los efectos hacia el interior del sistema, reflejando la respuesta de los componentes ante los impactos identificados, de donde se tienen 2 criterios para este rubro: **negativo (-)** o **benéfico (+).**

Negativo (-): Su efecto implica pérdida de valor natural, estético-cultural, productividad ecológica, erosión y demás riesgos ambientales

Positivo (+): admitido técnica, científicamente y por la población mediante el análisis del costo beneficio.

b).- Duración. Denota la permanencia del impacto en el ambiente, considerando los atributos: **Temporal**, el impacto y sus consecuencias duran el mismo tiempo que la actividad que lo produce; y **Permanente,**

los disturbios se mantienen en el ambiente por tiempo indefinido.

c).- Magnitud. Es la dimensión físico-espacial de los efectos en el sistema a partir de la fuente de impacto relacionada con el proyecto, las cuales comprenden cuatro niveles: **Puntual**, cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado; **Local**, menos de un kilómetro alrededor de la obra o actividad que produce el impacto; **Zonal** mayor que un kilómetro y menos de cinco y **Regional**, mas de 5 kilómetros.

d).- Importancia. Se refiere a la trascendencia de los impactos detectados:

- Significativo (3),
- Poco significativo (2) y
- No significativo (1).

e). Capacidad de recuperación

- **Irrecuperable**: la alteración del medio o pérdida que supone es imposible de reparar, tanto por acción natural o humana;
- **Irreversible**: su efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación anterior a la acción que lo produce;
- **Reversible**: la alteración puede ser asimilada por el entorno a corto, mediano o largo plazo, por sucesión ecológica, autodepuración, etc.;
- **Mitigable**. La alteración puede ser minimizada mediante medidas correctoras; y
- **Recuperable**: la alteración puede eliminarse por la acción humana, la alteración puede ser reemplazada.

La matriz que se elaboró, consta de una sección de filas y columnas en la que se colocan las diferentes acciones o actividades del proyecto que puedan causar impacto a los distintos elementos ambientales, esto contribuye a evitar confusiones y desviaciones en la evaluación. En la matriz se identificaron las dependencias directas entre actividades y factores.

En la sección horizontal o filas se colocan las características o factores ambientales susceptibles a impacto por las acciones operativas del proyecto. En las filas o columnas se colocan las diferentes acciones o actividades del proyecto que pueden causar impacto, una vez identificadas las interacciones, se procedió

a analizarlas y describirlas.

Sobre las anteriores interacciones, se desarrolló el análisis, la evaluación y jerarquización de los impactos, así como la determinación de medidas de prevención y mitigación, como se presenta en el resto de este documento.

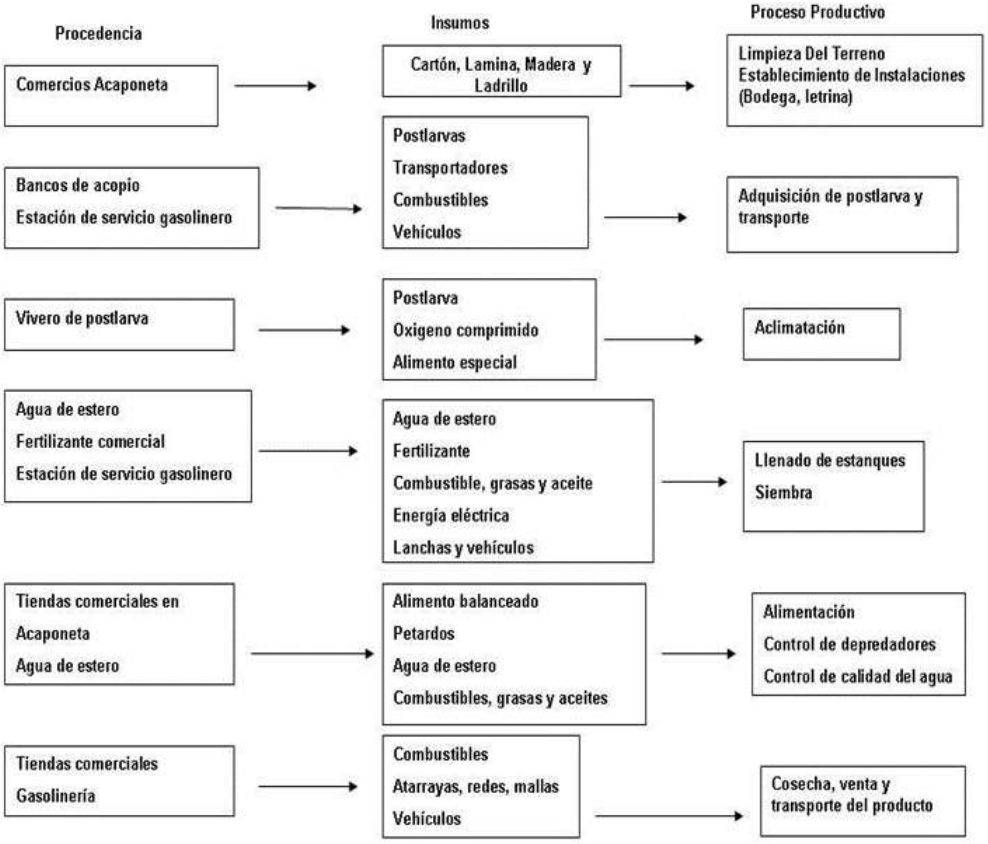
Impactos ambientales generados.

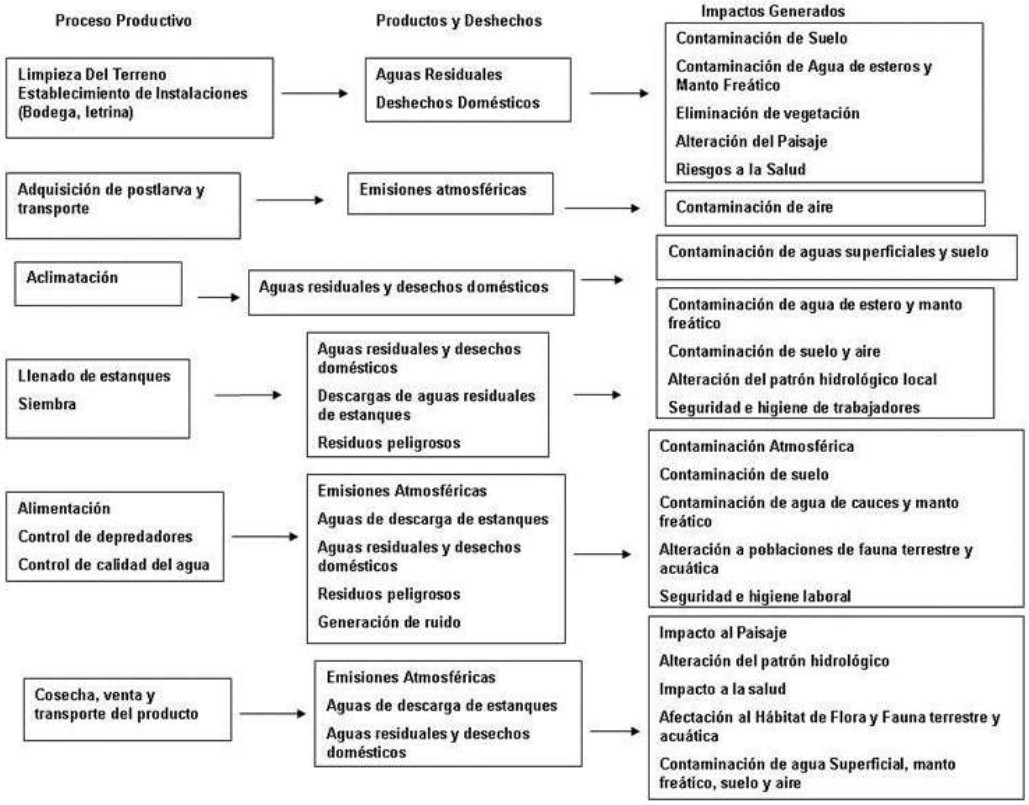
Posteriormente, se realizó la evaluación mediante el análisis causa - efecto, en base al análisis de las relaciones de causalidad entre una acción y sus efectos sobre el medio.

En base al desarrollo de la metodología descrita, se obtuvieron las interacciones posibles, dando como resultado los impactos positivos y negativos esperados en el proyecto, lo cual se muestra en la matriz de lista de chequeo de impactos.

Para reforzar el análisis de los impactos producidos durante la etapa de operación, se analizó el proceso productivo que se realizará en la granja acuícola, lo cual ayuda a identificar las actividades que aquí se realizan y los impactos generados y permite la comprensión del proyecto y poder definir los puntos conflictivos o de riesgo ambiental, a continuación se hace una descripción de los impactos identificados.

Diagrama de proceso productivo "Granja Acuícola".


Procedencia
Insumos
Proceso Productivo
Comercios Acaponeta
Cartón, Lamina, Madera y Ladrillo
Limpieza Del Terreno Establecimiento de Instalaciones (Bodega, letrina)
Bancos de acopio
Estación de servicio gasolinero
Postlarvas
Transportadores
Combustibles
Vehículos
Adquisición de postlarva y transporte
Vivero de postlarva
Postlarva
Oxigeno comprimido
Alimento especial
Aclimatación
Agua de estero
Fertilizante comercial
Estación de servicio gasolinero
Agua de estero
Fertilizante
Combustible, grasas y aceite
Energía eléctrica
Lanchas y vehículos
Llenado de estanques
Siembra
Tiendas comerciales en Acaponeta
Agua de estero
Alimento balanceado
Petardos
Agua de estero
Combustibles, grasas y aceites
Alimentación
Control de depredadores
Control de calidad del agua
Tiendas comerciales
Gasolinería
Combustibles
Atarrayas, redes, mallas
Vehículos
Cosecha, venta y transporte del producto


Proceso Productivo
Productos y Deshechos
Impactos Generados
Limpieza Del Terreno Establecimiento de Instalaciones (Bodega, letrina)
Aguas Residuales
Deshechos Domésticos
Contaminación de Suelo
Contaminación de Agua de esteros y Manto Freático
Eliminación de vegetación
Alteración del Paisaje
Riesgos a la Salud
Adquisición de postlarva y transporte
Emisiones atmosféricas
Contaminación de aire
Aclimatación
Aguas residuales y desechos domésticos
Contaminación de aguas superficiales y suelo
Llenado de estanques
Siembra
Aguas residuales y desechos domésticos
Descargas de aguas residuales de estanques
Residuos peligrosos
Contaminación de agua de estero y manto freático
Contaminación de suelo y aire
Alteración del patrón hidrológico local
Seguridad e higiene de trabajadores
Alimentación
Control de depredadores
Control de calidad del agua
Emisiones Atmosféricas
Aguas de descarga de estanques
Aguas residuales y desechos domésticos
Residuos peligrosos
Generación de ruido
Contaminación Atmosférica
Contaminación de suelo
Contaminación de agua de cauces y manto freático
Alteración a poblaciones de fauna terrestre y acuática
Seguridad e higiene laboral
Cosecha, venta y transporte del producto
Emisiones Atmosféricas
Aguas de descarga de estanques
Aguas residuales y desechos domésticos
Impacto al Paisaje
Alteración del patrón hidrológico
Impacto a la salud
Afectación al Hábitat de Flora y Fauna terrestre y acuática
Contaminación de agua Superficial, manto freático, suelo y aire

Descripción de Impactos identificados. Suelo.

La característica del uso potencial del suelo para acuacultura de camarón, considerando las características de la zona donde se inserta la granja acuícola, tales como la hidrología salobre y fases de suelo salino - sódicas, escasa cubierta sin vegetal halófila en el terreno, que deriva en que fuera factible el cambio de uso de suelo de pecuario a acuícola para cultivar camarón. Razón por la cual el impacto en el cambio de uso del suelo para la operación en estanques de la granja camaronera se considere positivo significativo ya que genera mayor productividad económica al aprovechar el recurso ambiental; con lo anterior, no se deja de reconocer que el suelo en el polígono del proyecto, perdió la escasa cubierta vegetal que tenía; pero específicamente el componente ambiental suelo no fue modificado ni en su estructura de conformación, sólo se transformó su condición topográfica; se considera de duración permanente mientras dure la actividad, su efecto en el suelo es localizado, ya que se limita a un predio definido por la poligonal del proyecto e irreversible, considerando que se trata de una actividad que se pretende sea permanente.

Las obras de infraestructura complementarias a realizarse para concluir la construcción, no generarán impactos significativos, ya que serán con material de los bordos del estanque ya construido y la infraestructura sobre dichos bordos. En la operación y mantenimiento, se espera un impacto negativo aunque no significativo por la generación de residuos peligrosos derivados del manejo de combustibles, grasas y aceites, en baja cantidad que potencialmente pueden contaminar el suelo y cuerpos de agua, aunque restringidos al área local, generándose de manera permanente, aunque con la implementación de medidas de mitigación, se pueden prevenir estos impactos; en cuanto a los residuos de tipo doméstico, su generación hace prever un impacto negativo aunque no significativo, considerando la poca mano de obra que se utiliza y con medida de mitigación identificada.

El mantenimiento de bordos se realiza cada que es necesario, requiriendo su conformación mediante préstamos internos de suelo de las estanquerías con maquinaria. Su efecto es considerado positivo por contrarrestar la erosión, además, se realiza como se ha referido con material que se retira del suelo del estanque, del área que inicialmente se excavó para conformar los bordos y que funciona como una trampa de sedimentos dentro del estanque, volviendo a adquirir una profundidad que justifica su función (área de sedimentación), por tanto, tiene un impacto benéfico, permanente y local.

Aire.

En las actividades a realizar para las obras de construcción restantes, el impacto ambiental será por la emisión de gases de combustión de los vehículos de transporte y las partículas que se emitan por el manejo del material pétreo empleado. En las diversas actividades de operación del proyecto, la calidad del aire se afecta por las emisiones propias de los equipos y maquinaria que desarrollan las diversas actividades, así como la generación de gases y ruido. De acuerdo con el equipo utilizado tal como motores fuera de borda y bombas de diésel, se estima generar NOx, SOx y PST.

Su impacto se considera negativo, aunque no significativo, por la alta capacidad dilutiva de los contaminantes en la zona y a que presenta buena calidad de aire, aunado a que no se verá afectada ninguna población humana y que existen medidas de mitigación. Su efecto se considera directo, temporal debido a que la permanencia de los gases residuales y el ruido estarán presentes únicamente mientras las máquinas y equipos estén trabajando o bien los vehículos motorizados realicen actividades, cercano a la fuente de generación, reversible y recuperable.

Con respecto al microclima, se generará un impacto negativo, aunque no significativo, restringido al ámbito local que conforma la zona de estanquería una vez llenada de agua por el mayor nivel de evapotranspiración, con las medidas de mitigación adecuadas tales como la restauración ecológica, permitirán la reversibilidad de este impacto.

Agua.

Durante la etapa de mantenimiento de bordos, se generará un impacto negativo poco significativo en el patrón de escurrimiento superficial de tipo laminar, considerando que no se afectó ningún escurrimiento de agua en su conformación y se respetó el patrón hidrológico, principalmente por la conformación de la bordería y el arado del suelo para preparar el estanque, se considera un impacto permanente, aunque restringido al ámbito local y con medida de mitigación identificada.

Durante la etapa de operación, el uso de agua de un cuerpo de agua estuarino que abastece el estanque, mediante el bombeo, para mantenimiento de niveles, reposición de los efectos por la evaporación y recambio, asegura la cantidad del recurso agua indispensable y con calidad suficiente para el desarrollo del cultivo; esto significa para el proyecto un efecto benéfico significativo. Respecto al impacto que pudiera causar el bombear agua del escurrimiento con lo que se afecta la capacidad, movimiento y circulación del mismo, se considera

que no presenta disminución de los niveles de la fuente de agua, ni cambios en la circulación de la misma, debido a la condición de comunicación del sistema hidrológico del SA que mantiene siempre abierta la comunicación con el área de marismas, asegurando el continuo y pronto intercambio del recurso agua. Por otra parte la ubicación del terreno para construir y operar la granja camaronera, corresponde a un predio fuera de la circulación propia del sistema lagunar y no infiere o interrumpe ningún flujo o reflujo.

El recambio de agua hacia los cuerpos de agua aledaños, presentará características de incremento en componentes físico químicos y biológicos en cuanto a calidad del agua, toda vez que ya utilizados los agentes que favorecen la productividad, se incorporarán a las cadenas bioquímicas del nitrógeno y fósforo para incrementar los nutrientes. También generarán indirectamente una serie de detritus o material particulado orgánico-inorgánico y alimento no consumido, el cual se estima es del 10 %, al momento de ser vertido sobre el cuerpo de agua receptor, este material puede ser aprovechado por otros niveles tróficos. Un elemento más respecto al comportamiento de las aguas residuales es que los ciclos de nutrientes durante el cultivo de camarón, se comportan de manera muy parecida a los ciclos bioquímicos del medio ambiente, por lo que la incorporación del material residual de la granja al momento de las descargas, no se considera como muy contaminante ni riesgosa para el ecosistema y sí potencialmente compatible; así mismo durante la época de lluvias, se espera una mayor dilución de estos contaminantes en el sistema acuático en que son vertidos; por lo que se considera como un impacto negativo, aunque poco significativo y con medida de mitigación identificada, de amplitud local y permanente en cuanto a la continuidad de las actividades.

Determinar cualitativa y cuantitativamente los efectos que pueden tener las actividades relacionadas con el cultivo de camarón, sobre la calidad del agua asociado al sistema hidrológico regional donde se inserta la granja, requiere estudios continuos y cuya dinámica sea regional, por lo que se implementará un programa de monitoreo para este fin.

Las aguas residuales a generarse por los trabajadores ocasionarán un impacto negativo aunque no significativo, mitigable y permanente considerando el bajo número de trabajadores que permanecen en la zona de estanquería. La instalación de letrinas secas, permitirá el control adecuado del agua residual producto de los trabajadores que laborarán en la operación y mantenimiento, con lo que se prevendrá la posible contaminación de los mantos freáticos de la zona.

Paisaje.

Este se puede caracterizar de la siguiente manera; la degradación escénica por las instalaciones operando en un terreno que estuvo parcialmente cubierto con vegetación halófila y de uso de agostadero, se considera de tipo negativo poco significativo, de magnitud local, permanente en cuanto a que la granja opera ininterrumpidamente y la infraestructura disminuye la calidad del aspecto ambiental; durante la operación el proyecto será integrado mediante la restauración para favorecer la armonía visual y donde básicamente existen en el lugar otros proyectos de características similares ´por lo que será necesaria su integración paisajística, esto ocasiona un impacto positivo, permanente y de magnitud local.

Vegetación.

El daño que se pudiese ocasionar a esta comunidad vegetal será nulo, por el desarrollo de vegetación alrededor de las instalaciones y bordería de la estanquería como parte de la restauración contemplada, lo que derivará en un impacto positivo permanente y de magnitud local.

Una vez que se inicie el programa de restauración se logrará la integración paisajística de la granja, así mismo se restituirá parcialmente el hábitat de algunas especies vegetales nativas presentes en la zona y permitirá la estabilización de los taludes, por lo que se considera que se generará un impacto positivo significativo, irreversible y permanente.

Fauna.

En la preparación del sitio y construcción, el establecimiento de la granja acuícola, provocó una disminución del hábitat de la fauna, aunque se considera un impacto poco significativo por lo localizado del proyecto y el uso agropecuario que tenía el suelo, lo que hacía poco existentes zonas de anidación, refugio o alimentación para la fauna local y con la adecuada restauración del sitio, este impacto se considera parcialmente recuperable y mitigable; por lo que la conclusión de las obras de la granja no generarán impactos ambientales adicionales a los existentes.

Durante la etapa de operación, el control de depredadores pertenecientes a la fauna acuática en los estanques, se controlará por medio del uso de mallas en la zona del cárcamo de bombeo y a la salida del bombeo. En las zonas de estanques se controlará con mallas en su apertura y salida. Dentro de las áreas de cultivo, también se utilizarán trampas para capturar jaibas (*Callinectes ssp*).

Para el control de predadores como aves acuáticas, los vigilantes del estanque utilizarán sistemas sonoros y visuales. Se evitará el uso de armas de fuego (rifles y escopetas) para su control, esto derivará en un impacto negativo poco significativo, temporal y mitigable.

El control de depredadores se considera una afectación negativa poco significativo, tanto para el caso de la jaiba como el pato buzo, ya que en el caso del primero es un efecto sobre los organismos que pasaron el control de mallas y se desarrollaron en el estanque, siendo un número pequeño, que si no se controla pueden hacer mucho daño a la población de camarones en engorda.

En el caso del pato buzo aparentemente no cuentan con un depredador biológico y debido a que no es un animal de interés cinegético ni alimenticio, su población se incrementa constantemente. El impacto de ahuyentar no se considera un efecto significativo, ni que afecte biológicamente el desarrollo de estas especies, el hábitat de aves playeras se incrementará significativamente con el establecimiento del espejo de agua que será utilizado como un incremento de superficie de hábitat para este tipo de fauna silvestre.

Uno de los insumos necesarios para la operación de la granja es la adquisición de postlarvas de camarón producidas en laboratorio y de acuerdo a la normatividad ambiental vigente, lo que garantiza que la semilla estará libre de agentes patógenos, por lo tanto el impacto esperado de esta sobre el ambiente es no significativo, ya que la especie que se pretende cultivar, se encuentra de manera natural, en el sistema de marismas cercano al proyecto aunque fuera del área de afectación directa donde se ubica la granja acuícola que nos ocupa.

Se tiene referencia de que se han presentado epizootias en algunos cultivos de la región, ocasionando una devastación total de los cultivos a causa de la presencia de virus, derivado de no atender en el momento adecuado el problema, esto por medio de análisis constantes de la calidad del agua y de organismos. En la actualidad en los sistemas acuícolas de nuestro país se pone en práctica la implementación de distintas Normas Oficiales Mexicanas a través de las cuales se busca el control sobre la sanidad de las postlarvas de camarón y se discuten nuevos temas en el comité de normalización para lograr que el control sea más estricto, tal como ocurre en otros países, donde se debe de expedir un documento que acredite que la postlarva antes de sembrarse está libre de patógenos.

Por lo anterior, el responsable de la granja acuícola, observará el respeto de la Norma Oficial Mexicana. NOM-011-PESC-1993 que regula la aplicación de cuarentenas, a efecto de prevenir la introducción y dispersión de

enfermedades certificables y notificables, en la importación y/o movilización de organismos acuáticos vivos en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuacultura u ornato, en los Estados Unidos Mexicanos.

Considerando la movilidad de la fauna, se espera que en ningún momento durante la operación y mantenimiento se pondrán en riesgo los patrones o atributos de distribución, diversidad o abundancia de las especies de fauna silvestre de la zona, las diversas actividades se realizarán bajo control y debidamente reglamentados lo que favorece la conservación de la fauna silvestre y la realización de la actividad que se realiza y permanentemente vigilada da un impacto positivo significativo, de amplitud regional y permanente.

La laguna de oxidación de descarga durante la producción funcionará además como un humedal artificial por lo que se tendrá un impacto positivo sobre la fauna residente y migratoria al incrementar el hábitat para este tipo de fauna, lo que generará un impacto positivo, permanente mientras dure la actividad en la mayor parte del año y de amplitud regional.

Economía.

La puesta en marcha de cualquier proyecto, invariablemente requiere de mano de obra, con lo que se crean nuevos empleos y en este caso la producción de alimento fresco, lo cual se considera como un impacto positivo significativo, por el tamaño del cultivo que se lleva a cabo. Además de que en la región, existen este tipo de desarrollos acuícolas, así como la pesca como una actividad común, por lo que los beneficios tienen una amplitud regional. Con la construcción y puesta en marcha de la granja, se asegura un empleo constante para un grupo de personas de la localidad de unión de corrientes y propicia que los ejidatarios o bien inversionistas realicen otros proyectos acuícolas en la zona que contribuyan al desarrollo económico de la localidad y del estado.

También se presentan efectos positivos o benéficos en las actividades económicas locales, regionales y estatales. Como actividad empresarial que genera un bien de consumo humano, requiere de maquinaria, equipos e insumos, los cuales son adquiridos al comercio local, regional o nacional, lo que permite fortalecer y reactivar la economía de cada una de ellas.

La compatibilidad del uso del suelo con el medio para el cultivo como es el agua salobre y la calidad del suelo para la formación de bordería, ha permitido el desarrollo del cultivo de camarón, sin efecto sobre las tierras agropecuarias de la zona, las cuales en su mayoría son tierras de agricultura y de pastoreo de bajo rendimiento

debido a las características del suelo y agua ya mencionadas.

Evaluación de Impactos Ambientales “construcción de infraestructura complementaria y operación de granja camaronera”.

Acciones	Impactos	Carácter	Duración	Magnitud	Importa	Recuperabilidad
Construcción de Un sanitario seco, una bodega, una cocina, un patio de maniobras, dormitorio, una bodega para diésel y gasolina, una laguna de oxidación y una compuerta de la laguna de oxidación.	Adquisición de insumos	Positivo	Temporal	Local	Significativo	Irreversible
	Contratación de mano de obra	Positivo	Permanente	Local	Significativo	Recuperable
	Construcción de obras adicionales y manejo de insumos en esta etapa	Negativo	Permanente	Local	Poco	Mitigable
Reparación de la estanquería	Adquisición de insumos	Positivo	Temporal	Local	Significativo	Irreversible
	Adquisición de poslarva	Positivo	Permanente	Local	Significativo	Irreversible
	Secado de fondo de estanquería	Positivo	Temporal	Regional	Significativo	Reversible
	Control de la contaminación del suelo y agua	Positivo	Permanente	Local	Significativo	Recuperable
	Contratación de mano de obra	Positivo	Permanente	Local	Significativo	Recuperable
Llenado del estanque	Control de parámetros fisicoquímicos	Positivo	Permanente	Local	Significativo	Reversible
	Aclimatación de potslarva	Positivo	Permanente	Local	Significativo	Recuperable
	Aplicación de cal, arado, nivelación y fertilización	Positivo	Permanente	Local	Significativo	Recuperable
	Generación de residuos sólidos, líquidos y	Negativo	Permanente	Local	Poco	Mitigable
	Extracción de agua de cuerpos de agua con bombas	Negativo	Permanente	Local	Poco Significativo	Mitigable
	Recuperación de hábitat de fauna terrestre y	Positivo	Permanente	Local	Significativo	Recuperable
Producción y cosecha	Generación de residuos sólidos y líquidos	Negativo	Permanente	Local	Poco	Recuperable
	Alimentación	Negativo	Temporal	Local	Poco	Mitigable
	Recuperación de hábitat de flora y fauna	Positivo	Permanente	Local	Significativo	Recuperable
	Medidas sanitarias	Positivo	Permanente	Local	Significativo	Recuperable
	Desagüe de estanques	Negativo	Temporal	Local	Poco	Mitigable

	Conservación de patrón hidrológico	Positivo	Permanente	Local	Significativo	Recuperable
	Cosecha y venta del producto	Positivo	Permanente	Regional	Significativo	Irreversible
	Control de depredadores	Negativo	Permanente	Local	No	Recuperable
Mantenimiento	Mejora en ingresos economía regional y municipio	Positivo	Permanente	Regional	Significativo	Irreversible
	Mantenimiento de bordería	Positivo	Permanente	Local	Significativo	Reversible
	Generación de residuos sólidos y líquidos	Negativo	Temporal	Local	No	Mitigable
Programas ambientales	Integración al paisaje	Positivo	Permanente	Regional	Significativo	Recuperable
	Prevención de riesgos sanitarios y ambientales	Positivo	Permanente	Local	Significativo	Mitigable
	Recuperación y conservación de hábitat de flora y fauna	Positivo	Permanente	Local	Significativo	Recuperable

Impactos residuales.

La mayoría de los impactos negativos resultantes del proyecto quedan reducidos en su magnitud al aplicar las medidas de mitigación y de compensación plasmadas más adelante. El impacto residual más relevante en este caso es el de cambio de uso de suelo del predio, aun cuando incorpora a una actividad altamente productiva como lo es la acuacultura, terrenos sin utilización actual productiva, y que no son utilizados para agricultura o ganadería comercial con escasos rendimientos, la salinidad de los suelos se incrementará localmente.

Así mismo, con respecto a la calidad del agua el impacto residual es el proveniente de las aguas de desecho que son incorporadas al sistema hidrológico de la zona, por lo cual el promovente establecerá un convenio con el Comité Estatal de Sanidad Acuícola del Estado de Nayarit, el cual tiene la función de detectar, prevenir y controlar la dispersión de enfermedades de alto impacto en los cultivos acuícolas establecidos en el estado, reduciendo el riesgo de inversión e impulsar lineamientos normativos que coadyuven al crecimiento ordenado y sustentable de la actividad acuícola, que garantice la sanidad e inocuidad del producto destinado al consumidor final, para lo cual se realizará el análisis de calidad del agua respectivo a fin de determinar las medidas de control de la contaminación más adecuadas para el presente proyecto.

VI.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Con el propósito de prevenir y mitigar los impactos ambientales identificados, el promovente del presente proyecto, manifiesta estar en la mejor disposición de cumplir con el compromiso de llevar a cabo las siguientes medidas a corto, mediano y largo plazo.

Vegetación.

Se proponen algunas medidas correctivas o contribuyentes para revertir los impactos generados durante la etapa de construcción y operación.

La restauración mediante la reforestación en la totalidad del área de protección y restauración de la granja colindante con el canal de llamada, las márgenes del sitio de descarga del estanque, se plantarán especies de *Batis marítima* (vidrillo), Mangle puyeque (*Avicennia germinans*), Mangle Botoncillo (*Conocarpus erectus*), para contribuir a la depuración de las aguas descargadas y aporte al hábitat de especies silvestres.

Se considera complementar con vegetación de mangle en forma inducida vía establecimiento de plantas y dispersión o siembra de semilla de mangle, como una franja de protección al manglar y de los recursos naturales en la zona.

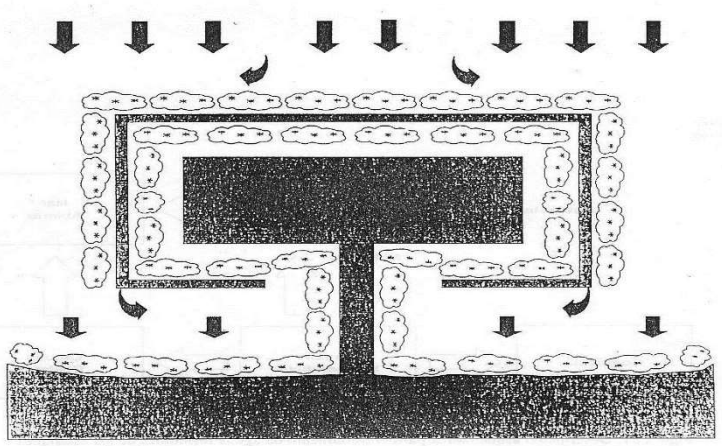
Programa de actividades que se contemplan en la reforestación y restauración de terrenos.

Cantidad de planta por establecer: referencia 100 mts. de bordería del polígono de la granja.

Se propone establecer a 10 mts., cada planta sobre la bordería interna lo que nos demanda 10 plantas.

Bordería externa: se propone establecer a 5 mts. cada planta lo que nos demanda 20 plantas. Totalizando 30 plantas por 100 mts. de perímetro de estanque, en función del perímetro que se tenga en la granja se determinará el número de plantas por establecer.

De manera natural existen resultados buenos de establecimiento de *Batis maritima* esta última como vegetación halófila de manera natural, colonizando espacios sobre todo en la bordería interna de los estanques, se inducirá el crecimiento de estos manchones de plantas en los sitios desprovistos de vegetación en la bordería. Este modelo de respuesta natural es lo que se retoma y se recomienda como una práctica de restauración de los sitios impactados.



Distribución ideal de la zona de amortiguamiento y restauración de una granja camaronícola.

La recolección de semilla de *Conocarpus erectus* y siembra directa sobre los canales de alimentación y área de descarga, para poblar sus márgenes, será en una cantidad de 1 Kg por cada 10 hectáreas de estanque, esta recolección será por el periodo de tiempo que dure el proceso de restauración ecológica.

Fauna.

Quedará estrictamente prohibido cualquier tipo de aprovechamiento de las especies de fauna silvestre, terrestre y acuática en el área del proyecto y zonas aledañas, en especial de aquellas catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, para lo cual se implementará un registro de las especies que se avisten y ahuyenten durante la conclusión de la construcción y de la operación.

Para ahuyentar las aves y mamíferos depredadores del camarón, se utilizarán métodos mecánicos, sonoros o visuales, quedando prohibido el uso de cualquier método que los dañe o prive de la vida (explosivos, armas de fuego, etc.).

Los organismos a sembrar, contarán con el certificado sanitario correspondiente.

Para el control de depredadores y competidores acuáticos de camarón, la empresa colocará bastidores de malla de diferente diámetro de luz, tanto en la entrada del cárcamo de bombeo, como en cada una de las estructuras de alimentación de área de la estanquería. Se prohibirá el uso de sustancias químicas, tales como la rotenona.

Suelo.

La maquinaria y vehículos de carga utilizarán únicamente los caminos de acceso ya existentes sin que se abran nuevos caminos de acceso.

Se evitará la actividad de descabece o cualquier tipo de proceso del producto cultivado dentro de la zona de la granja, por lo que el responsable, después de cosechar el producto, lo congelará y/o transportará a las centrales empacadoras o plantas procesadoras seleccionadas.

Se aplicarán las medidas necesarias para evitar la contaminación por combustible y lubricantes en el área del cárcamo de bombeo, para ello, utilizará charolas de recolección al momento de realizar las actividades de carga de combustibles en la bomba, asimismo, Se pretende contar con una bodega para almacenamiento de combustible en la granja y los residuos peligrosos se manejarán conforme a la normatividad.

Los desechos generados durante la construcción y operación, serán seleccionados y clasificados en orgánicos e inorgánicos. Se prohibirá la disposición de cualquier tipo de desechos en lagunas, ríos y zonas aledañas al proyecto.

En el mantenimiento, se prohibirá el uso de pinturas anticorrosivas y anti-fouling, ya que estas contienen metales pesados.

Después de cada cosecha se removerá la capa de superficie del suelo exponiéndola al sol por periodos aproximadamente de 20 días. Quedará prohibida la utilización de sustancias químicas que dañen el medio ambiente. En caso de requerirse la utilización de cal para restablecer el pH del suelo, esta se utilizará en las concentraciones exactas para neutralizar la acidez.

Para el mantenimiento y conservación de las obras e infraestructura acuícola, se desazolvarán los drenes y canales, el material producto de esta actividad se utilizará en la recompactación de la bordería.

En caso de abandono del proyecto los bordos de construcción serán abiertos, retirando de la zona cualquier tipo de estructuras construidas para este tipo de actividad, para permitir que el área recobre su estado original, favoreciendo así la restitución de la flora y fauna de la región, Queda entendido que dado este caso, estas

instalaciones no podrán ser reutilizadas para fines ajenos a la acuacultura.

Las obras de borderías de los estanques, recibirán mantenimiento periódico, para abatir los efectos de la erosión, y la consiguiente destrucción de la estructura y acarreo de sedimentos al cuerpo estuarino. Las medidas de conservación serán de 2 tipos: mediante equipo mecánico para evitar la filtración del agua y el arrastre del suelo. La segunda medida será el establecimiento de especies de árboles, gramíneas y salicornia que contribuyan a la estabilidad de la superficie del bordo.

Agua.

Quedará prohibida la construcción y perforación de pozos de extracción de agua en cualquier parte del proyecto.

Se instalará en el área de trabajo un sanitario de tipo letrina seca para uso obligatorio de personal, al cual se le brindará el mantenimiento periódico que requiera, con el fin de evitar la contaminación producida por fecalismo al aire libre y así evitar el desarrollo de fauna nociva.

Para evitar los impactos significativos por la descarga de aguas residuales del estanque, la medida de mitigación será construir una laguna de oxidación para sedimentar los sólidos, así como la introducción de cultivo de organismos filtradores (ostión, mejillón, almeja, etc.) y plantación de manglar dentro de la misma, proporcionando así un medio ambiente más saludable.

El agua descargada no deberá rebasar los límites establecidos en la NOM-001- SEMARNAT-1996 que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, o las condiciones de descarga que establezca la CONAGUA.

Las aguas residuales provenientes de las actividades de limpieza de las instalaciones, cumplirán con los parámetros que le sean establecidas por la CONAGUA y/o la autoridad competente.

El lavado del equipo, instalaciones y servicios en general, se realizará con detergentes biodegradables que eviten la descarga de compuestos fosfatados en el área.

Se establecerá un Programa trimestral de Monitoreo de Calidad de Agua en los lugares de toma y descarga

de agua, con la finalidad de mantener los niveles establecidos en los criterios ecológicos de calidad de agua para la acuacultura. Para ello se realizarán muestreos que incluyan el análisis de los parámetros fisicoquímicos, bacteriológicos y de toxicidad residual por metales pesados, hidrocarburos, grasas y plaguicidas. Los resultados y análisis de los estudios estarán evaluados por un laboratorio certificado, y presentados ante la SEMARNAT anualmente, a partir de la fecha de actividades.

Este programa comprende la elaboración de un banco de datos estadístico, que contenga los registros de parámetros físico - químicos del agua, con el fin de contar con elementos técnicos que permitan sustentar opiniones y decisiones durante su operación, incluyéndose además, especial atención en la prevención de eventos de contingencia.

Los parámetros físico químicos del agua que se analizarán serán: temperatura, salinidad, pH, oxígeno disuelto y transparencia por lectura de disco Secchi; estos parámetros se registrarán in situ. Asimismo, se tomarán muestras de agua, para su conservación en hieleras, y envío al laboratorio, para el análisis de: nitrógeno en todas sus formas, fosfatos, sólidos totales y clorofilas, así como análisis bacteriológicos que incluya: coliformes totales y fecales y estreptococos fecales. Estos muestreos se realizarán cada 3 meses. En el caso de los parámetros que se registran in situ, estos se efectuarán durante un ciclo diurno completo con intervalos de cuatro horas, a fin de conocer la variabilidad diurna de cada uno de estos parámetros.

En caso de requerirse fertilización en el área de estanquería, se aplicarán los fertilizantes adecuados, determinándose la dosis de aplicación con base en la productividad primaria que presente en este momento de agua proveniente del cuerpo de agua de alimentación.

En caso de problemas de sanidad en la cosecha o de contaminación de agua en la estantería por agentes químicos biológicos, la empresa:

a) Evitará la circulación de agua en la estanquería, clausurando los flujos de entrada y salida de sistema de producción;
b) Detectará el tipo de contaminante;
c) Tratará el agua antes de descargarla y
d) Cremará la cosecha. Así mismo se notificará inmediatamente a la subsecretaría de pesca y cumplir con las medidas de control y tratamiento adicional que le sean establecidas por dicha subsecretaría.

Se dará mantenimiento al cárcamo con la debida frecuencia, a los cuales no se les aplicará algún tipo de tratamiento para evitar la oxidación de las mismas.

Se emplearán canastas de alimentación que sirven para monitorear la demanda de alimento del camarón a fin de evitar la contaminación del agua por alimento balanceado no consumido.

Aire.

Se evitará la quema de residuos tanto en la construcción como en la operación; estos serán almacenados en contenedores con tapa dispuestos en sitios específicos y serán depositados finalmente en los sitios que indique la autoridad municipal competente.

El equipo y la maquinaria que será utilizada en la operación, estará en óptimas condiciones de operación, de tal manera que cumplan con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015, referente a los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible y a la Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2017, referente al nivel máximo permisible de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan diésel como combustible.

Quedará prohibida cualquier actividad de relleno en los cuerpos de agua cercanos a la granja, así como la desviación o rectificación de cualquiera de los cuerpos de agua presentes en la región.

Economía.

La maquinaria, equipo y vehículos automotores que tengan que ser arrendados, su renta se realizará en las localidades cercanas. Generando un ingreso a los poblados del lugar. Esta renta de equipo o vehículos, comprobará que se encuentra afinado en caso de tener más de 5 años de antigüedad.

Humanos.

Se contratará personal que habite en la zona del proyecto, con la finalidad de evitar impactos en el medio natural y socioeconómico por demanda de bienes y servicios, migración y así canalizar parte de la derrama económica que origina la granja hacia la población del lugar.

Se contará con un especialista o asesor técnico que capacite y oriente a los trabajadores para el mejor aprovechamiento y manejo de las especies que son producidas y acerca de la protección de la fauna silvestre de la zona.

VII.- PRONOSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS.

Pronósticos ambientales.

En esta sección se realizará un análisis para visualizar los posibles escenarios futuros de la zona bajo estudio, considerando en primer término al escenario sin proyecto, seguido de otro escenario con proyecto y finalmente, uno que incluya al proyecto con sus medidas de mitigación.

Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

Con respecto a la calidad del aire no se cuenta con datos debido a que no se realizan mediciones ni registros por tratarse de una zona rural con localidades de menos de 15,000 habitantes, sin embargo debido a la amplia extensión de áreas agrícolas, no se presentan tolvaneras que afecten la calidad del aire con material particulado o zonas industriales que emitan contaminantes.

Las principales lagunas que se encuentran aledañas al proyecto de la granja camaronera, con influencia de mareas provocan la salinidad y sodicidad de los suelos, la contaminación del agua, debido a desechos residuales, es considerada como de segundo orden. Tomando en cuenta el patrón hidrológico, la disponibilidad de agua superficial varía a lo largo del tiempo, dependiendo de los cambios en el régimen natural de precipitaciones y mareas, aunque suficiente para abastecer la demanda del proyecto, sin poner en riesgo sus atributos hidrológicos y de calidad.

El uso principal a que se ha destinado el agua subterránea en esta región es para el riego de áreas agrícolas, y otra parte para el abastecimiento de la población de unión de corrientes, lo cual supone una calidad aceptable.

El área donde se ubica el proyecto está constituida principalmente por terrenos agropecuarios aunque con resultados negativos, las características del suelo, no permiten buenos resultados para la agricultura y

ganadería por lo que se consideran de baja productividad.

Así mismo, dentro del área del predio no existía vegetación de manglar que fuese desmontada para construir la granja acuícola de camarón; Actualmente, la vegetación de manglar se ubica en la zona estuarina dentro del rango de 20 metros.

La revisión del estado de conservación de las especies registradas se realizó en base a la NOM-059-SEMARNAT-2010. De acuerdo a esta norma, no existen en el predio especies identificadas en alguna categoría aunque en el SA se registraron el mangle (*Conocarpus erectus L.), Laguncularia racemosa, Avicenia germinans*. De igual manera se identificaron especies de fauna listadas en la misma norma. Sin embargo, debido a su ubicación con respecto a la zona de marismas, es probable que las especies se encuentren en el sitio en la zona con cubierta vegetal que brindan las marismas y en el sitio del proyecto su presencia sea ocasional, ya que la nula vegetación de esta área no proporciona alimento, ni seguridad contra depredadores. Además, la cercanía a los asentamientos humanos, caminos y parcelas agrícolas que se ubican en el lugar, ahuyenta la presencia de los organismos, por lo que el impacto a la flora y fauna silvestre en la Área de Influencia del proyecto permanecerá como consecuencia de la permanencia de los factores de disturbio que tienen lugar, principalmente la actividad acuícola y agropecuaria.

De acuerdo a los análisis desarrollados en la caracterización del medio, se concluye que el escenario en el Área de Influencia en su mayor parte no presenta valor estético, degradado como consecuencia de las actividades antropogénicas que ocurrieron en el pasado.

No se prevé que la calidad visual del paisaje aumente sin el proyecto ya que el grado de fragmentación de los ecosistemas no favorecen la mejora de la calidad ambiental La mayoría de la población de las localidades cercanas al área del proyecto se dedican a las actividades primarias, sin embargo, con la finalidad de impulsar el desarrollo económico de la entidad y de la región costera Norte de aprovechar su potencial económico, se ha considerado impulsar sectores clave en los que Nayarit puede destacar como es la acuacultura lo que significa que el tipo de proyecto propuesto, es un aporte importante de alternativa más lucrativa para las comunidades y oportunidad de fuentes de empleo.

Se prevé se mantenga el grado de marginación al nivel actual en tanto no exista la activación de sectores productivos en la zona que puedan reducir esta marginación, el presente proyecto pretende tener acceso a apoyos económicos una vez regularizado en materia de impacto ambiental.

Descripción y Análisis del escenario ambiental con proyecto.

El proyecto en su operación funcionará como un humedal con los beneficios que esto conlleva entendiendo un humedal como: "Extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros" (Artículo 1.1. de la Convención de Ramsar 1971).

El proyecto quedaría bajo el concepto de artificiales:

- Artificiales (como los estanques para cría de peces o camarones, estanques o represas con fines agrícolas, tierras agrícolas irrigadas, depresiones inundadas salinas, estanques de grava, estanques de aguas residuales, y canales).

Al funcionar como un humedal el proyecto realizará funciones que generan beneficios directos tal y como se indica a continuación:

Funciones de los humedales (generación de beneficios indirectos).

- Regulación de la fase continental del ciclo hidrológico al retardar y disminuir los picos de las crecidas que provocan las lluvias torrenciales en las llanuras de inundación (control de avenidas).
- Recarga y/o descarga de acuíferos (aguas subterráneas).
- Estabilización de sistemas costeros e interiores y disminución de la erosión por vegetación de ribera.
- Depuración natural de aguas y retención de nutrientes y sedimentos.
- Creación de condiciones microclimáticas.
- Lugares clave en rutas migratorias de aves.
- Centro de actividades recreativas y turísticas.

Beneficios directos de los humedales (generación de recursos aprovechables).

- Recursos animales (en especial aves).

- Recursos hídricos o proveedores de forma directa o indirecta (acuíferos recargados por humedales) para el consumo humano, ganadero, industrial, riego, etc.

Atributos de los humedales (componentes valiosos, aunque no sean utilizados).

Biodiversidad en los humedales.

- Flora: los humedales como medios con condiciones de transición entre los sistemas terrestres y acuáticos.
- Vegetación sumergida o flotante
- Vegetación emergente en áreas encharcadas, poco profundas o riberas
- Vegetación en estrato terrestre: junco, caña común, taray, etc.
- Fauna (vertebrados).
- Acogida, como áreas de invemada, de migratorias acuáticas.
- Hábitats de especies raras o amenazadas. Anfibios y reptiles ligados a ambientes palustres.
- Microorganismos e invertebrados. Comunidades bacterianas, rotíferos, insectos (dípteros tricópteros, plecópteros, coleópteros, odonatos, efemeróptero, etc,)
- Patrimonio cultural y científico o valor científico.

Con respecto a la calidad del aire, esta no se verá impactada por la operación del proyecto ya que la emisión de gases y partículas en sus procesos, será temporal, fugaz y de magnitud puntual por lo que no se considera tomar medidas preventivas o de control en este componente del ambiente.

La calidad del agua se puede ver afectada por efecto de las descargas de aguas con desechos de la estanquería desalojadas en sitios cercanos a las corrientes y cuerpos de agua de la zona, se implementará un programa de monitoreo de calidad del agua permanente.

Por otra parte si no existe buen control sanitario, la basura, residuos, la contaminación de suelos por residuos depositados sobre ellos, derrames de aceites lubricantes y combustibles y el fecalismo al aire libre, afectarían negativamente la calidad del agua del Área de Influencia.

La geomorfología dentro del predio y en general en la zona, se encuentra ya modificada, toda vez que el uso del suelo ha sido de agostadero por muchos años, los suelos han sido trabajados y modificados en sus

características originales y los impactos que pueden generarse sobre ellos ya no serán significativos en la etapa de operación.

Las alteraciones identificadas durante la construcción son la modificación del relieve topográfico, por el movimiento de tierras para el establecimiento de la infraestructura de la granja como son los bordos. Para estos impactos se contemplan medidas preventivas y mitigatorias.

Durante la etapa de operación, si se realizan las medidas compensatorias de reforestación para el fomento de manglar, se puede mitigar mínimamente el impacto negativo por la actividad acuícola hasta ahora en la región.

En cuanto a la fauna, al fomentar áreas de manglar y otras especies nativas esta servirá de refugio y protección, incrementando el hábitat disponible en una zona fuertemente impactada, así como establecer medidas de protección de fauna.

El impacto que se espera una vez en operación el proyecto, es un mejoramiento de los aspectos estéticos del lugar, es decir el impacto se considera positivo. Este efecto sobre la calidad del paisaje, será debido principalmente a la presencia de un espejo de agua y fomento de áreas con cubierta vegetal con mantenimiento continuo que a la vez mejorará el microclima de la zona.

Los impactos que destacan en esta etapa de operación son los referentes al empleo y al ingreso económico de los trabajadores y la población cercana al sitio del proyecto, estos impactos se consideran positivos relevantes.

Esta situación no generará mayor demanda de servicios en la zona ya que se buscará la contratación de personal de la población cercana de la localidad de unión de corrientes.

Descripción y Análisis del escenario ambiental considerando las medidas de prevención y mitigación.

Las alteraciones al microclima local en la etapa de operación tendrán una mejoría significativa una vez establecidas las medidas de mitigación y correctivas de la etapa de operación, y la restauración con especies de manglar y otras especies halófilas nativas.

Los impactos sobre la calidad del aire se verán reducidos significativamente, al llevarse a cabo las medidas

de mitigación propuestas. En lo que respecta a la emisión de ruido y emisiones a la atmósfera, con el cumplimiento estricto de la normatividad en materia de emisiones vehiculares, así como la aplicación de un programa de mantenimiento del equipo y la maquinaría utilizada.

La demanda de agua y su posterior descarga a cuerpos de agua durante la etapa de operación generará una presión principalmente durante la época de estiaje en la cantidad y calidad, aunque sin rebasar la NOM vigente.

Durante la etapa de operación, se implementará un programa de monitoreo de la calidad del agua, especialmente a la entrada y de las descargas de la estanquería, asimismo se aplicarán programas de uso eficiente de alimentos y otros insumos necesarios en la etapa productiva en las instalaciones del proyecto, todo lo anterior con el fin de no comprometer la calidad y la disponibilidad del recurso en la zona.

Dado que la geomorfología dentro del predio y en general en la zona, se encuentra ya modificada, toda vez que el uso del suelo ha sido agropecuario por muchos años, los suelos han sido trabajados y modificados en sus características originales y los impactos que pueden generarse sobre ellos ya no serán significativos.

La zona de marismas seguirá mantenido una dinámica natural sin alteraciones, de tal forma que mantendrá las características hidrológicas y biológicas que presentaba previo a la construcción y futura operación del proyecto.

Los impactos relativos al paisaje pueden ser compensados promoviendo la restauración del paisaje, por medio del desarrollo de especies vegetales nativas e induciendo la vegetación de manglar y otras especies forestales nativas.

En el plano económico, los impactos son de carácter positivo, como es de esperar en todo proyecto productivo, nuevos empleos tanto temporales como permanentes, derrama económica local y regional, y en el plano social, es de esperar una mejora en la calidad de vida de la población en general, sobre todo en la localidad de Unión de corrientes, que como se detectó en la caracterización del escenario ambiental, se tienen niveles altos de marginación y pobreza.

Pronóstico ambiental.

Los posibles escenarios que enfrentarían algunos de los elementos ambientales con los que interactuará el

proyecto, con y sin las medidas de prevención y mitigación serían las siguientes:

Escenario ambiental del sistema ambiental	
Actual	Modificado (con el proyecto)
Aire: Cuenca atmosférica abierta y expuesta a la influencia costera. Buena calidad del aire; extensa cobertura vegetal en límites de marismas, grandes extensiones de zonas descubiertas de suelo en las áreas acuícolas y agropecuarias; flujo vehicular escaso.	**Aire**: la operación del proyecto no contribuirá al aumento de las emisiones de contaminantes de las fuentes fijas y móviles, de manera significativa a la condición presente, alta capacidad dilutiva del sitio que mitigará el efecto negativo.
Agua superficial: Escurrimientos numerosos, estacionales y de flujo importante; con aprovechamiento humano. Cuenca hidrológica receptora con alta disponibilidad. Algunas zonas urbanizadas de la costa asentadas en las marismas, con problemas de inundaciones. Calidad del agua del estero del área de influencia no documentada.	**Agua superficial**: La ejecución del proyecto no modificará los patrones naturales de drenaje; su diseño consideró las obras de carga y descarga con la conservación del patrón natural, para la descarga se construirá una laguna de oxidación. Se prevé aprovechamiento de agua superficial.
Hidrología subterránea: Planicie de inundación, la cual corresponde a una zona en transición entre la llanura de inundación por mareas y la influencia de las aguas de los escurrimientos de los diferentes ríos, por lo que estas superficies permanecen inundadas durante el periodo de lluvias y por algunos meses posteriores.	**Hidrología subterránea**: El proyecto en su operación no generará aumento de presión sobre el potencial de recarga del subsuelo. No se prevé el aprovechamiento de agua subterránea, el espejo de agua de estanquería favorecerá la infiltración hacia el subsuelo.

Suelo: El tipo de suelo que predomina en la zona donde se ubica el proyecto, es suelo Solonchak con clase textural fina (Zg+Zt-n/3) el cual se caracteriza por presentar un alto contenido de sales en alguna porción del suelo o en su totalidad. Su uso agrícola está limitado a cultivos muy resistentes a las sales. El uso pecuario de estos suelos depende de la vegetación que sostienen; sin embargo, los rendimientos son bajos. Algunos de estos	**Suelo**: El desarrollo del proyecto no afectará la estructura de las unidades de suelo presentes en las áreas de desplante de infraestructura de la granja, pues esta ya había sido alterada significativamente por la actividad agropecuaria que se realizaba en el sitio. El proyecto incluirá medidas de estabilización. Aumento de superficie de infiltración en la zona de estanquería.

suelos se utilizan como salinas. Tienen poca susceptibilidad a la erosión.	
Geomorfología: La topografía del sitio, previo a la construcción del proyecto correspondía a una pendiente semiplana, que variaba en un rango de pendiente del 0 a 5 %. Con un aspecto de llanura que se anegaba en épocas de inundación, esto debido a que el proyecto se inserta en los límites de la zona de marismas y aledaño a planicies de inundación.	**Geomorfología**: Los movimientos de tierra del terreno que requirió el proyecto fueron aprovechados de la zona de estanquería para formación de bordos sin alterar significativamente la topografía de la zona ni escurrimiento alguno, adaptando la infraestructura a la topografía de terreno, con lo que la afectación a la topografía es mínima.
Vegetación: El predio contaba con vegetación halófila sin manglar y el resto de terreno estaba transformado sin cubierta vegetal alguna.	**Vegetación**: el proyecto se estableció sobre áreas en su mayor parte transformadas con cobertura vegetal halófila sobre las áreas de desplante de la infraestructura. Se consideran medidas de mitigación para restaurar la zona de influencia directa con vegetación nativa de este tipo y de manglar.
Fauna: La composición faunística del Sistema Ambiental presenta en general una alta diversidad de especies de vertebrados: con especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010. En el SA, se presenta un sistema de cuerpos de agua interconectados por esteros y canales con bocas, lagunas o accesos al agua marina, con aportes de agua dulce, principalmente durante el período de lluvias. Son zonas de alimentación, refugio y reproducción de aves, reptiles, peces, moluscos y mamíferos. En el Área de Influencia la diversidad y abundancia es menor considerando que son zonas fuertemente perturbadas por la actividad acuícola y agropecuaria	**Fauna**: El desarrollo del proyecto generará efectos positivos sobre el componente faunístico por incremento de potencial hábitat principalmente de aves de hábitos acuáticos al establecer un humedal artificial que favorecerá la calidad de hábitat del Área de Influencia. En el SA y Área de Influencia no habrá alteración de corredores biológicos, zonas de refugio, alimentación o reproducción por la actividad de operación del proyecto.

Ecosistemas: Los ecosistemas naturales del Sistema Ambiental corresponden a terrenos provistos de vegetación halófila donde se	**Ecosistemas**: Con la operación del proyecto la alteración de los ecosistemas ocurrirá, pero en baja magnitud y extensión limitada a la Área de

encuentran especies halófitas, sufrutescentes o herbáceas, considerando que las áreas inundables son derivadas de lluvias y en menor parte de influencia de mareas, explica la ausencia de comunidades de manglar en la zona utilizada para el desplante del proyecto aunque si se presenta esta comunidad a los 20 metros del estanque.En el SA predominan las áreas perturbadas por las actividades agrícolas y el pastoreo.	Influencia directa, dadas las dimensiones de la obra y su incidencia en áreas actualmente perturbadas. La productividad del área y los servicios ambientales no se verán reducidos significativamente. La fragmentación del ecosistema será limitada dentro del conjunto y favorecerá localmente los patrones de abundancia de las especies de fauna principalmente aves derivado del establecimiento de un estanque que funcionará como humedal, por lo que no se pondrá en riesgo la viabilidad de las poblaciones y la diversidad de especies silvestres.
Paisaje: El paisaje actual donde se inserta la granja acuícola, corresponde a un predio rústico con uso agostadero, limita con granjas camaroneras, en los otros límites del predio, se presentan áreas agrícolas, llanuras de inundación donde el proceso de perturbación por agricultura de subsistencia y actividades agropecuarias ha desplazado la cubierta vegetal original compuesta por vegetación halófila y vegetación secundaria.	**Paisaje**: La ejecución del proyecto presenta una alteración significativa del paisaje, debido a sus dimensiones y a la percepción visual que se tendrá del proyecto desde el plano horizontal considerando que se ubica en áreas de poca elevación. El espejo de agua favorecerá la percepción del paisaje considerando que era un predio de agostadero con escasa cubierta vegetal.
Economía: En el SA, existen este tipo de desarrollos acuícolas, así como la pesca como una actividad común, por lo que los beneficios tienen una amplitud regional. Con la operación de la granja, se asegura un empleo constante para un grupo de personas de la localidad de unión de corrientes y propicia que los ejidatarios o bien inversionistas lleven a cabo otros proyectos acuícolas en la zona que contribuyan al desarrollo económico de la localidad y del estado.	**Economía**: la operación del proyecto contribuirá a mejorar las condiciones de la infraestructura acuícola de la región y su posicionamiento como área de atracción para el desarrollo de esta actividad. En la etapa de operación se generarán importantes fuentes temporales y permanentes de empleo; y se mejorará el flujo de bienes y servicios de la región.

Evaluación de alternativas.

Existen múltiples alternativas para este tipo de proyectos, no obstante es factible mencionar algunas que se resumen en dos alternativas: 1) disminución en la intensidad de aprovechamiento del terreno y 2) cambio del sitio del proyecto.

La primera alternativa, según el promovente, no es factible, puesto que disminuye significativamente la rentabilidad del proyecto. Esto es que, el diseño del proyecto, que contempló el proyecto de inversión, es resultado de un análisis previo realizado por especialistas en el ramo y que contemplan la infraestructura necesaria en una superficie disponible para asegurar la rentabilidad en la producción.

La segunda alternativa, no está disponible, pues los propietarios de las otras parcelas realizan actividades afines o agropecuarias y no han mostrado su interés para su venta y el capital disponible, se invirtió en el terreno evaluado.

Todas esas consideraciones motivaron al promovente a no vislumbrar otros sitios alternos.

Valoración del cambio en el ámbito regional.

Ninguna de las obras y actividades contempladas en las distintas etapas del proyecto, afectan elementos físicos y bióticos que trasciendan hacia el ámbito del SA o regionalmente, solamente las acciones que inciden sobre los aspectos del medio socioeconómico, pueden ser valorados en esa medida, considerando la derrama económica y demanda de bienes y servicios por parte de la operación del proyecto.

Los efectos negativos esperados por la realización del proyecto, no serán determinantes como elementos de cambio para los elementos físicos y bióticos que se perciben en el ámbito regional, pues las dinámicas de las comunidades vegetales representadas en el SA y el amplio ecosistema de marismas de la costa del Municipio de Tuxpan persistirán independientemente de la realización del proyecto, y con gran certidumbre su evolución se mantendrá sujeta a los fenómenos climáticos que han definido los ecosistemas y actividades humanas de manera histórica.

Espacialmente, suponiendo que el área que se considera afectar fuese alterada completamente, en el escenario regional y el paisaje estuarino, apenas afecta una pequeña parte del SA lo cual en definitiva, no es de relevancia para amenazar la existencia y permanencia de los ecosistemas representados, ni las dinámicas que en él ocurren.

El escenario ambiental futuro contemplado para la operación del proyecto, teniendo en cuenta las medidas preventivas, correctivas, compensatorias, de aplicación especial y de mitigación que se pretenden implementar, implica una mayor presión en la capacidad de carga en el aspecto hidrológico aunque sin afectar la integridad ecológica del sistema que sustentará la actividad en su operación.

Por lo que se refiere a la posible presión sobre otros componentes del Sistema Ambiental donde se inserta el proyecto, se considera que su operación, contribuirá en la continuidad de los procesos de transformación que actualmente y desde hace tiempo se están dando en la zona. Asimismo se estima que por el desarrollo del presente proyecto, no se producirán desequilibrios ecológicos ni daños permanentes significativos en el ambiente del Área de Influencia del proyecto y del SA, ya que se operará debidamente regulado en esta etapa y se cumplirá con las disposiciones aplicables.

Al ya realizarse la construcción de la granja camaronera e iniciar su operación, el cambio más significativo fue el de cambio de uso de suelo provocado por la construcción de la granja. La modificación se mantendrá durante la operación del cultivo de camarón.

Conclusiones.

La selección del terreno asegura su uso potencial en actividades acuícolas debido a las características siguientes:

1) Ubicación cercana a una fuente de agua salobre, que presenta gran compatibilidad en sus parámetros fisicoquímicos para ser utilizada en el desarrollo en cautiverio (cultivo, engorda), de una especie nativa de interés comercial como es el camarón blanco *Penaeus vannamei.*

2) La existencia de una intercomunicación en un sistema hidrológico cuerpos de agua dulce-sistema estuarino, con el constante intercambio y movimiento por efecto de mareas, asegurando una renovación y aporte constante de agua salobre en las zonas de marismas fuera del proyecto.

3) Las características del suelo como:

 Topografía de relieve suave, con pendiente natural hacia el sistema hidrológico.

- Textura y plasticidad que permite la formación y compactación de bordos.
- Fase química salino - sódica, compatible para su uso en la construcción de estanques que serán llenados con agua salobre para el cultivo de camarón.
- Vegetación de manglar fuera de la poligonal del terreno.

4) La zona de ubicación del proyecto ya se encuentra en proceso de uso en actividades de acuacultura por otras granjas en producción.

A) La operación de la granja camaronera, se desarrolla con requerimientos de postlarvas que provendrán de los laboratorios comerciales regionales, bajo la Normatividad aplicada por la SEMARNAT.

B) Las afectaciones ambientales evaluadas (estimadas), por las acciones de operación de la granja, se compensan con el aprovechamiento adecuado del suelo y agua.

Realizando una revisión de los impactos totales positivos y negativos, podemos concluir lo siguiente:

Aun cuando son mayores los impactos negativos identificados, los positivos tienen mayor significancia a corto, mediano y largo plazo, por lo que los beneficios como consecuencia de la operación de la granja son mayores que las adversidades, estas cuando se presentan son en general de poco a no significativas y normalmente compensables positivamente.

Los impactos negativos significativos pueden mitigarse en el Área de Influencia del proyecto, mediante programas de saneamiento ambiental y reforestación. Por lo anteriormente expuesto, se concluye que este proyecto es viable desde el punto de vista ambiental.

C) La operación de la granja camaronera, no se considera una actividad riesgosa, ya que no usa en sus procesos de cultivo sustancias u organismos que pueden ser dañinos a las poblaciones humanas o al medio ambiente. Tampoco degrada la hidrología, ni contamina irreversiblemente al sistema estuarino regional.

D) La construcción de la granja camaronera se realizó en terrenos correspondientes a zonas de agostadero y fragmentos de vegetación halófila, no existiendo vegetación de manglar en la zona. El uso del suelo y agua salobre es compatible con la actividad de cultivo de camarón, de igual forma los procesos generados dentro del área de cultivo son ciclos bioquímicos compatibles con el medio ambiente donde descargan.

La tecnología que se desarrolla en esta granja, asegura un uso adecuado de la hidrología y flujo del agua salobre, de la productividad natural y contribuye, a que estas áreas, se mantengan en conexión con el sistema estuarino sin restar su capacidad de almacenamiento y aportando, como lo hacen, zonas consideradas como fronteras de estos sistemas (marismas, pantanos salobres y bosques de manglar), producción primaria y detritus importantes en las cadenas tróficas del sistema al desaguar sus aguas hacia este sistema acuático.

E) Siendo una actividad de nivel primario, contribuye a la producción de alimento para consumo humano, cuyas características nutritivas y sabor, aseguran una demanda constante y su nivel de aceptación en mercados locales, nacionales e internacionales como Estados Unidos de Norteamérica (U.S.A.), Canadá y España, lo que representa una fuente potencial para la captación de divisas.

F) Coadyuva con el desarrollo regional, al diversificar actividades productivas, incorporando áreas susceptibles y compatibles a su actividad, contribuyendo al desarrollo de industrias conexas como las plantas elaboradoras de alimento para camarón, fabricación de bombas, equipo científico y de laboratorio, laboratorios productores de postlarvas, congeladoras, comercio y servicios en general, ayudando de esta forma a reactivar la economía de mercado existente en la región.

G) Los empleos generados directamente por la operación de la granja camaronera mejorarán el nivel de vida de los pobladores de las localidades circunvecinas e indirectamente mantendrán y reactivarán los empleos de las industrias conexas a la pesca y comercio en general.

Aun cuando la aptitud natural de los terrenos donde se estableció la granja acuícola es la acuacultura, se pretende Implementar las siguientes acciones ambientales:

- Adecuado manejo de residuos sólidos
- Implementar de reforestación con mangle
- Seguimiento de monitoreo de aguas residuales

Por lo anteriormente planteado, se concluye que la acuacultura sustentable es una alternativa rentable en esta región de Nayarit y la Evaluación de Impacto Ambiental es un instrumento que permite encausar a los productores a asumir una responsabilidad mayor con el medio ambiente.

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

Las técnicas utilizadas para la descripción del medio biótico fueron: Revisión de información científica existente. Análisis cartografía de uso del suelo y vegetación, geología, edafología y topográfica de la zona (cartas INEGI). Manejo del Sistema de Información Geográfico de la SEMARNAT denominado SIGEIA.

Observación directa de la totalidad de las instalaciones y áreas aledañas que sirven de zonas testigo de las probables condiciones originales donde se llevó a cabo la construcción de la granja.

Observación directa en el sitio y los diferentes ambientes terrestres y acuáticos del Área de Influencia directa del proyecto para observación e identificación directa de especies de flora y fauna terrestres, con apoyo de guías de campo nacionales, estatales y locales específicas para los principales grupos florísticos y faunísticos.

Recursos bibliográficos para la descripción del medio físico, tales como mapas estatales, el Ordenamiento Ecológico de la Costa Norte de Nayarit y otros estudios.

Recorridos por el sitio para la identificación de relieve, formaciones geológicas, hidrología superficial, microclimas, infraestructura acuícola, servicios, y servicios existentes.

La Técnica Utilizada para el procedimiento de evaluación del Impacto Ambiental es el de Leopold modificada para la identificación inicial de impactos, esto en forma de matriz de verificación, la cual sirve para identificar y realizar análisis previos de los impactos identificados, lo anterior se describe detalladamente en el inciso correspondiente, la evaluación de los impactos, se realizó mediante el análisis causa-efecto, realizando análisis de las relaciones de causalidad entre una acción y sus efectos sobre el medio.

El proyecto no afectará especies únicas ni ecosistemas frágiles, ya que se desarrolló específicamente en un sitio destinado para uso acuícola que ha sido alterado previamente por diferentes actividades pasadas y presentes, principalmente agropecuarias.

Planos definitivos.

La elaboración de los planos consideró levantamiento de puntos vértices del polígono utilizando GPS (Sistema

de Posicionamiento Global) identificando la infraestructura existente. En otra fase esta información fue útil para generar base de datos para la elaboración en el programa Arc View ver. 3.2 de ubicación del sitio del proyecto. El plano de la granja elaborado mediante Auto Cad, fue apoyo para estimar superficies, muestra la localización de la infraestructura.

Bibliografía.

Amezcua L.F. 1972. Aportación al conocimiento de los peces del sistema de Agua Brava, Nayarit. Tesis Profesional. Fac. Cienc. UNAM. México, D.F. 209 pp. Tablas y láminas.

Blanco C.M.J. 1986. Contribución al estudio de las comunidades bentónicas (moluscos y crustáceos decápodos) de la Laguna Costera de Agua Brava, Nayarit, México. Tesis Licenciatura. Esc. Biol. U.A.G. Guadalajara, Jalisco. 113 pp.

Bojorquez T.L.A. y A.Ortega R. 1988. Las evaluaciones de impacto ambiental: Conceptos y metodología. C.I.B., B.C.S., A.C. La Paz, B.C.S. Publ. 2. 59 pp.

Bojorquez T.L.A. 1997. Ordenamiento Ecológico de la Costa Norte de Nayarit. Organización de Los Estados Americanos, departamento de Desarrollo Regional y Medio Ambiente. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. 80 pp.

Canter, L. W. 1999. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental, técnicas para la evaluación de estudios de impacto. Mc Graw Hill. Madrid, España. 841 pp.

Coneza, V. F. 1993. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ediciones Mundi Prensa. Madrid. España. 276 pp

Escalante, P.BP. 1988. Aves de Nayarit. Universidad Autónoma de Nayarit. México.

Gómez O. D. 1999. Evaluación del Impacto Ambiental, un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Ediciones Mundi Prensa. Madrid, España. 701 pp.

H. XLI Ayuntamiento de Tuxpan. Plan Municipal de Desarrollo Tuxpan 2017-2021

Image Digital Globe. 2007. Europa Technologies.

INEGI. 2002. Carta Digital topográfica F13 C 18 Laguna Grande de Mexcaltitan. Escala 1: 250,000

PUMA. 1988. Evaluación Del Impacto Ambiental; procedimientos básicos para países en desarrollo. Oficina Regional Para Asia y el Pacifico. CEPIS. Lima, Perú.

Scheffer. Marten. 2001. Catastrophic Shifts in Ecosistems. Nature, vol. 413. October. Pp 591-596.

SEMARNAT. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. DOF, miércoles 6 de marzo de 2002.

SEMARNAT. Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) Conjunto de datos vectoriales de uso del suelo y vegetación escala 1:250 000, SERIE VI. INEGI, 2017.

Téllez, O. V. 1995. Flora, Vegetación y Fitogeografía de Nayarit. México. Universidad Nacional Autónoma de México.

Universidad Autónoma de Nayarit. 2004. Marismas Nacionales: Hacia La Creación de un Área Natural Protegida. Estudios Previos Justificativos Para La Creación De Una Área Natural Protegida (ANP) A Nivel Federal En Marismas Nacionales. Centro Multidisciplinario De Investigación Científica. UAN, Nayarit. 141 pp.

UNAM. 1992. Impacto Ambiental. Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México. 229 pp.

Valdez H., J. I. 1991. Estructura fisionómica del bosque de mangles de la laguna de Agua Brava, Nayarit. Chapingo, México. p.p. 254-259

Vega, E. 2005. Conceptos generales sobre el Disturbio y sus Efectos en los Ecosistemas. Instituto Nacional de Ecología. México, D.F. pp 137-150.