

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

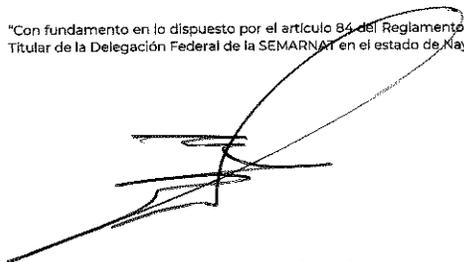
Identificación del documento: SEMARNAT-04-002-A - MIA Particular: Recepción, evaluación y resolución de la manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular.- mod. A: no incluye actividad altamente riesgosa.

Partes o secciones clasificadas: Páginas 4-5.

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

Firma del titular: Lic. Miguel Ángel Zamudio Villagómez

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



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

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

Disponible para su consulta en:

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

[ACTA_05_2022_SIPOT_4T_2021_ART69.pdf](#)



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR



CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUICOLA CHALPEÑA 1

Presenta:

Martín Rosales Solís

Marzo, 2021

CONTENIDO

I.	Datos generales de la obra, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental.	3
II.	Descripción del proyecto.	5
III.	Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo.	45
IV.	Descripción del Sistema Ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el Área de Influencia del proyecto.	72
V.	Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.	104
VI.	Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales.	119
VII.	Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas.	125
VIII.	Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.	139
	Anexos	

I. Datos generales de la obra y/o actividad, promovente y responsable del estudio de impacto ambiental.

1.1. Obra y/o actividad.

1.1.1. Nombre de la obra y/o actividad.

Construcción, operación y mantenimiento de Granja Acuicola La Chalpeña 1, en terrenos del Ejido Valle de La Urraca, Municipio de Acaponeta, Nayarit.

Datos del sector y tipo de proyecto.

Sector: Pesquero.

Subsector: Acuicultura.

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

1.1.2 Ubicación de la obra o actividad.

En Terrenos del Ejido Valle de la Urraca, Municipio de Acaponeta, Nayarit. Se presenta croquis de microlocalización tomada del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación de Impacto Ambiental SIGEIA de la SEMARNAT. Se muestra en la imagen con indicativo letras "ch2" al centro en color amarillo el polígono que integra la Unidad de Producción Acuicola.



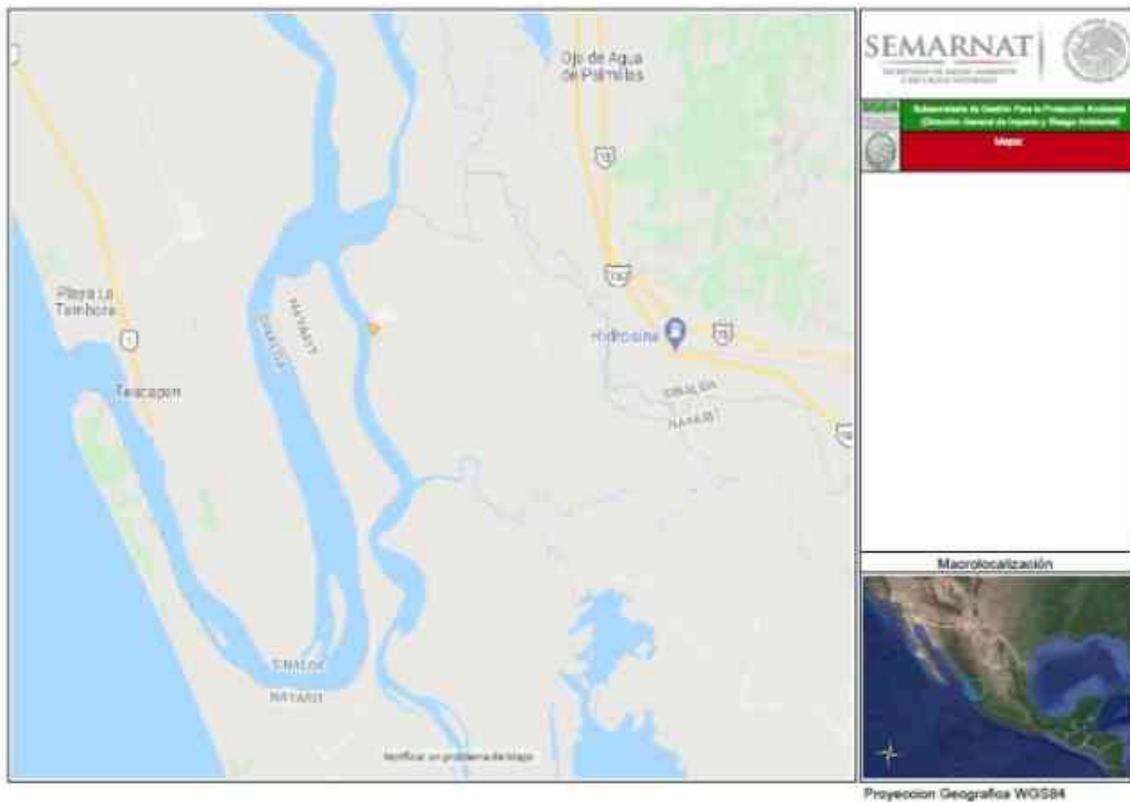
Se indican las coordenadas UTM del polígono que integra la Unidad de Producción Acuicola.

Vértice	X	Y
3	431,185	2,494,563
2	430,995	2,494,622
1	430,965	2,494,610
10	431,055	2,494,330
9	431,081	2,494,296

8	431,146	2,494,299
7	431,258	2,494,402
6	431,253	2,494,429
5	431,293	2,494,451
4	431,267	2,494,500
3	431,185	2,494,563
Superficie = 62,447.000 m ²		

Área total del polígono de la granja 62,447 m².

Macrolocalización



I.2.- Datos generales del promovente.

1.- Nombre o razón social.

C. Martín Rosales Solís.

2.- Nombre del Representante Legal.

C. Martín Rosales Solís.

3. - Registro Federal de Causantes.

ROSM680123K42

4.- Dirección para recibir u oír notificaciones.

Calle: Glorieta Juárez No. 36

Colonia: Hermosa Provincia

Código Postal: 63197

Ciudad: Tepic

Municipio: Tepic

Estado: Nayarit.

Correo electrónico: cesareo_mor@hotmail.com

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



II. Descripción del proyecto.

II.1 Información general del proyecto.

Antecedente.

Como antecedente existe la Resolución Administrativa No.: **PFPA/ 24.5/2C27.5/0056/19/0001** del 9 de enero de 2020, de la cual se transcribe lo siguiente: ... *CIRCUNSTANCIACIÓN DE LOS HECHOS PARTICULARES DEL VISITADO Y DE AQUELLOS QUE SE OBSERVAN DURANTE EL DESARROLLO DE LA VISITA DE INSPECCIÓN ORDINARIA:*

Previa identificación de los inspectores actuantes con el C. José Julio González Rivera, persona que atiende la presente visita en carácter de autorizado para atender la visita, se procedió a realizar recorrido de inspección, con el testigo de asistencia y el inspector actuante por los terrenos del Ejido Valle de La Urraca, Municipio de Acaponeta, Estado de Nayarit, en la coordenada UTM de referencia: 13Q X = 431162, Y = 2494404; DATUM WGS 84.

El lugar inspeccionado se trata de un ecosistema de marismas y se encuentra ubicado en terrenos del Ejido Valle de La Urraca, Municipio de Acaponeta, Nayarit, en la coordenada UTM de referencia: 13Q X = 431162, Y = 2494404; DATUM WGS 84.

Colinda al Norte con el estero El Guayabo y zona de marismas con vegetación de mangle blanco y mangle negro principalmente, al Sur con la Barra El Novillero y de Teacapán, al Este con granjas acuícolas y al Oeste con la Barra Novillero y de Teacapán.

CIRCUNSTANCIAS DE TIEMPO, MODO Y LUGAR DE LAS AFECTACIONES Y CAMBIOS EN EL ÁREA INSPECCIONADA.

Durante el recorrido por el área objeto de la inspección, se pudo corroborar que se trata de una granja acuícola para el cultivo de camarón. Esta se encuentra en un polígono de forma irregular que ocupa una superficie aproximada de 06.2 (seis punto dos) hectáreas y se ubica en la coordenada UTM de referencia: 13Q X = 431162, Y = 2494404; DATUM WGS 84, cuenta con 01 (uno) estanque, con bordería de tierra con un ancho de corona de 4.00 metros y un talud de 2.00 metros, el estanque cuenta con 1 compuerta de entrada y 1 de salida construidas a base de concreto, con un largo de 7.50 metros, un ancho de aproximadamente 1.35 metros, y una altura de 2.10 metros, también cuenta con una caseta de aproximadamente 16 M2, rustica construida a base de madera con techo de palapa y piso de concreto, un cárcamo de bombeo de aproximadamente 6.00 M2 de concreto, con motor Diésel Novistar de 250 HP, con bomba barqueña de 24 pulgadas.

Esta granja acuícola se abastece de agua de la Barra de Novillero-Teacapán y descargan al estero El Guayabo.

CONDICIONES ADVERSAS DE AFECTACION. *Se concluye que el estanque construido generó daños a la vegetación natural y testigo presente y colindante. Resultando adversa, además en su momento para su construcción no se solicitó la autorización en materia de impacto ambiental como lo indica la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente para estas obras y actividades, que previera todos los impactos ambientales que se causarían con la modificación del área de su estado original, destruyéndose especies vegetales así como hábitat de vida silvestre.*

FACTIBILIDAD DE RESTITUIR LOS ELEMENTOS NATURALES AFECTADOS AL ESTADO EN EL QUE SE ENCONTRABAN. *Se determina que ES FACTIBLE la restitución del polígono inspeccionado, en terrenos del Ejido Valle de La Urraca, Municipio de Acaponeta, Nayarit, en la coordenada UTM de referencia 13Q X = 431162, Y = 2494404; DATUM WGS 84.*

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 actividades anteriormente citadas.

En el apartado RESUELVE de la Resolución en su numeral **PRIMERO.-** *En consecuencia de que el C. MARTIN ROSALES SOLIS, no acreditó ante ésta 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, por la contravención a los artículos 28 párrafo primero, fracciones X y XII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 5° primer párrafo incisos R) fracción I y U) fracción I del Reglamento de la Ley en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, una MULTA por el equivalente a 240 UMA (Doscientas Cuarenta 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 \$20,277.60 (Veinte Mil Doscientos Setenta y Siete Mil 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 \$84.49 (Ochenta y cuatro pesos 49/100 Moneda Nacional).*

TERCERO.- *Se determina plenamente la Responsabilidad Ambiental del C. MARTIN ROSALES SOLIS, de haber ocasionado el Daño Ambiental, ocasionado por la realización de las obras inspeccionadas, conforme lo establecido en los CONSIDERANDOS IX y XIII de la presente resolución.*

CUARTO.- *Se ordena al C. MARTIN ROSALES SOLIS, la REPARACIÓN TOTAL DEL DAÑO AL AMBIENTE ocasionado, conforme lo establecido en la presente Resolución, en los CONSIDERANDOS IX y XIII así como conforme a lo señalado en el artículo 13 y 16 de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.*

*Atento a que en fecha 08 ocho de noviembre de 2019, dos mil diecinueve, el interesado solicitó a esta autoridad la compensación del daño producido como medida sustitutiva de la obligación de reparación, esta autoridad autoriza dicha compensación de manera condicionada al cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 14 fracción II de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. Para lo cual deberá presentar en el término de **CUATRO MESES** a esta autoridad copia certificada*

de las constancias de haber presentado la solicitud de evaluación y autorización ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales que se prevé en dicho precepto.

La solicitud de autorización que realice el interesado ante la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales deberá precisar con claridad que las obras o actividades cuya evaluación se solicita se encuentran vinculadas por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, por haber producido el interesado un daño al ambiente en violación al carácter preventivo de los lineamientos de la política ambiental. El interesado deberá hacer del conocimiento de esa Secretaría al solicitar la autorización en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, los daños ocasionados antes de realizada la referida solicitud de autorización, solicitando expresamente a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales evalúe 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.

El estudio de daños ocasionados al ambiente que se presente ante la secretaría deberá ser concordante con las pérdidas, cambios, deterioros, menoscabos, afectaciones y modificaciones adversos del hábitat, de los ecosistemas, de los elementos y recursos naturales, así como de los servicios ambientales que proporcionan, documentos en las actas de Inspección y constancias de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

Estos efectos deberán ser precisados a detalle.

La petición ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales deberá hacer explícita la solicitud para que esa dependencia incluya la orden de compensación de los daños ocasionados y manifestados por el promovente, mediante condicionantes de la autorización respectiva de conformidad a lo dispuesto por los artículos 15, 16 y 17 de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

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 Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales evalúe 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 anexa el Estudio Técnico Ambiental en Formato digital.

El proyecto se ubica en terrenos del Ejido Valle de La Urraca, Municipio de Acaponeta, Nayarit, el promovente, aporta copia del Certificado de Derechos sobre tierra de uso común No. 000001005580 de fecha 13 de marzo de 2018 que ampara el 0.746% del total de los derechos sobre tierras de uso común que posee el Ejido Valle de La Urraca, Municipio de Acaponeta, Nayarit. A Favor de Solis Rosales Martin de conformidad a la sesión de derechos de fecha 29 de enero de 2018.

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	62,447 m ²	Un estanque	Con una superficie aproximada de 62,000 m ²	447 m ²
1 compuerta de entrada	----	1 compuerta de entrada		
1 compuerta de salida	----	1 compuerta de salida		
1 caseta de vigilancia	16 m ²	1 Caseta de vigilancia	16 m ²	0
Cárcamo de bombeo construido de concreto	6 m ²	Cárcamo de bombeo construido de concreto	6 m ²	0
Obras por construir en La granja.				
Un estanque de preengorda	3,078 m ²			
1 compuerta de entrada	----			
1 compuerta de salida	----			
Baño seco	2.25 m ²			
Total	3,080.25 m ²	Superficie del predio: 62,447 m ²		

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

Obras actuadas por PROFEPA.

Obras existentes que indica el Acta de Inspección IIA/2019/050	
Concepto	Superficie (m ²)
Una granja Acuicola para el cultivo de camaron.	Un estanque rústico, con una compuerta de entrada, una compuerta de salida, construidas a base de concreto, con una superficie aproximada de 6.2 hectáreas. Bordería de tierra con un ancho de corona de 4.0 metros y

	<p>un talud de 2 metros.</p> <p>Cuenta con una caseta rustica de aproximadamente 16 m², construida a base de madera, con techo de palapa y piso de concreto de cartón con piso de concreto.</p> <p>Un cárcamo de bombeo de 6 m², construido de concreto.</p>
La granja se abastece de agua de la Barra Novillero-Teacapán.	

El predio en su totalidad fue sancionado por la PROFEPA y la actividad no fue modificada, no existiendo conceptos de distinto origen a los sancionados. En la descripción de la presente MIA-P se solicitan construir nuevos conceptos, como lo son: un baño seco, subdivisión del estanque de engorda para la construcción de un estanque de preengorda, una compuerta de alimentación y una compuerta de descarga para el estanque de preengorda.

Información general del proyecto.

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

Etapas de construcción.

En el polígono se construirá la siguiente obra y/o complemento:

- Se construirá un baño seco de 1.5 m por 1.5 m, con materiales de plástico resistente a la intemperie para ensamblarse en el sitio, como una opción para brindar mayor protección pueden estar dentro de una construcción de block, cemento, arena, varilla o armex, techo madera y lámina de cartón o palapa.
- Se construirá un estanque de preengorda de aproximadamente 3000 m², fraccionando el estanque de engorda de la granja.
- Una compuerta de alimentación de concreto para el estanque de preengorda.
- Una compuerta de descarga de concreto para el estanque de preengorda.

La superficie total de la granja es de 62,447 m², el polígono tiene un solo estanque.

La granja se alimenta a partir del cárcamo de bombeo con base de concreto existente que se abastece del Estero Puerta del Río, equipado con un motor estacionario que emplea un motor Diésel Novistar de 250 HP, con bomba barqueña de diámetro de 24 pulgadas. El cárcamo de

bombeo alimenta al estanque de engorda mediante una compuerta de alimentación. Cerca del cárcamo de bombeo y fraccionando el único estanque, se considera la construcción de un estanque de preengorda de una superficie aproximada de tres mil metros cuadrados, este estanque por construir estará limitando con el bordo perimetral de la granja y bordería interna que limitaría con el estanque de engorda, tendrá el abasto de agua de manera independiente, empleando una compuerta de alimentación así como su compuerta de salida por construirse. El estanque de preengorda recibe la larva de camarón y se le proporciona el manejo durante 45 días aproximadamente, en este periodo se logra un mejor manejo y desarrollo en los organismos y con ello se optimiza el proceso de producción y se incrementa la productividad en la granja.

La bordería perimetral de la granja tiene un ancho de 4 metros y 2 m de altura de talud, permite el paso de vehículos automotores medianos. Las obras que a construir ocuparán superficies de la bordería y superficie del polígono de la granja.

Etapas de operación y mantenimiento.

Se solicita la autorización para la operación y mantenimiento de la estanquería, bordería, y la diversa infraestructura de apoyo (existente); asimismo se solicita la autorización para la construcción, operación y mantenimiento de la obra e infraestructura, que se indicó en párrafos anteriores como obras por realizar.

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 total de 62,447 m².

El estanque de la granja drena las aguas descargadas a terrenos de marismas nacionales en el área de influencia del estero El Guayabo.

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 playones y terrenos de agostadero y agricultura de temporal de baja calidad en terrenos del Ejido Valle de La Urraca en el Municipio de Acaponeta.

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 se caracteriza por la baja presencia de vegetación halófila (marisma baja),

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: pastizal y vegetación hidrófila (ver mapa en la siguiente hoja). Considerando la superficie del polígono de 6.2 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 polígono **ch2** ubicado al centro del mapa, corresponde a Pastizal y vegetación hidrófila 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 V. INEGI, 2013.

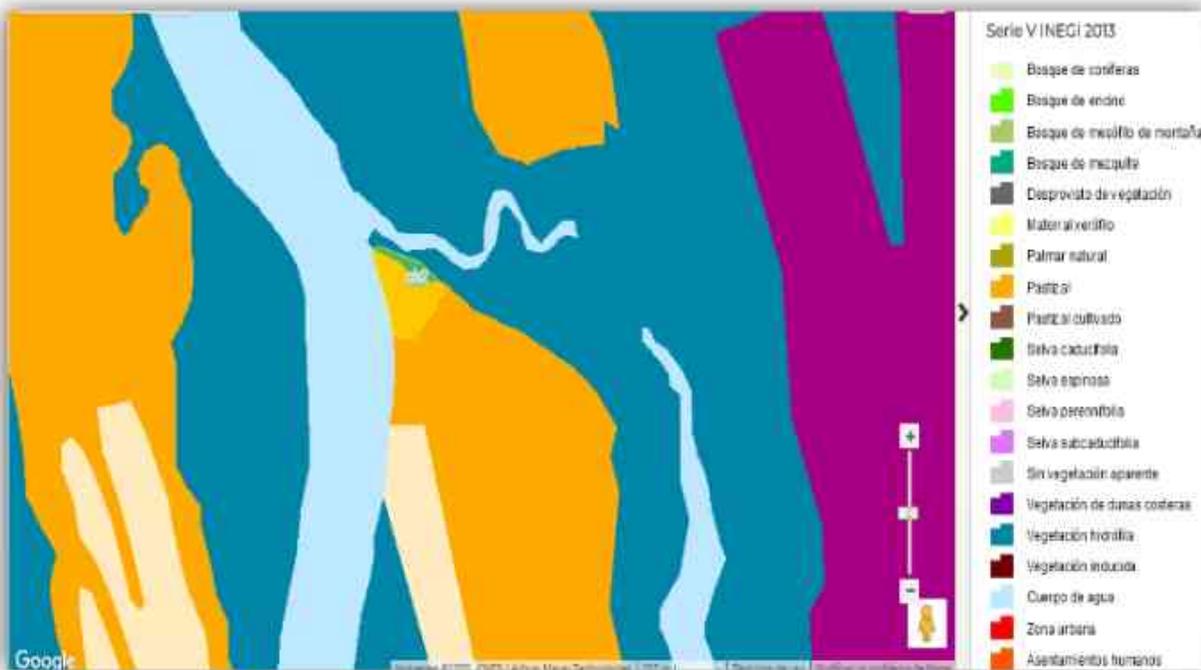
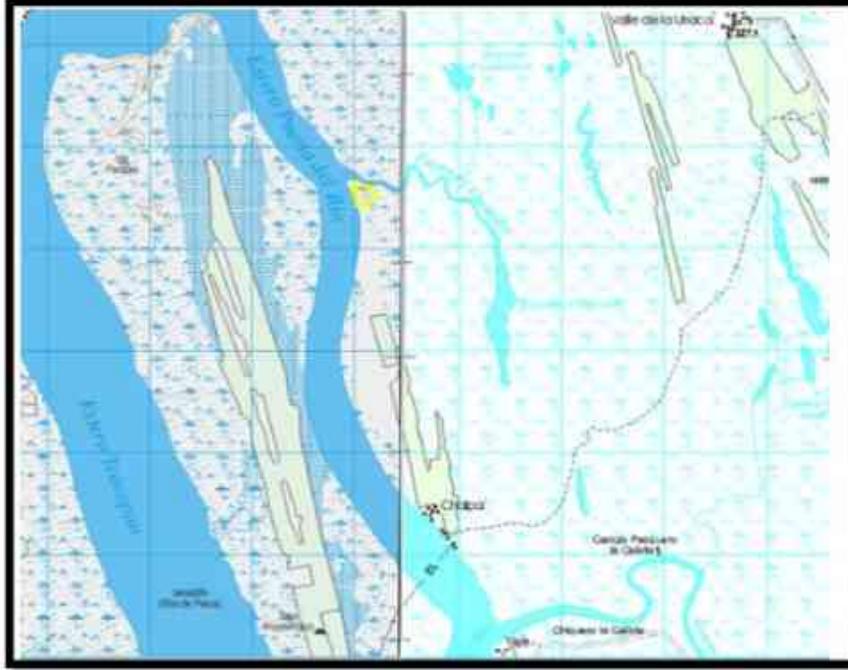


Imagen obtenida mediante el uso del SIGEIA. SEMARNAT 2018.

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

Croquis de localización:

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



Localización del proyecto. Imagen Digital Carta Topográfica Escala 1:50,000. La Concepción F13A68 INEGI, 2000, Imagen Digital Carta Topográfica Escala 1:50,000. Teacapán F13A67 INEGI, 2002.

El Municipio de Acaponeta se localiza en la parte Norte del Estado de Nayarit, entre las coordenadas geográficas extremas: Al Norte 22° 38'; y al Sur 22° 17' de latitud Norte; al Este 104° 54' y al Oeste 105° 37' de longitud Oeste. Limita al Norte con el Estado de Sinaloa, el Municipio de Huajicori y el Estado de Durango; al Sur con los municipios de El Nayar, Rosamorada y Tecuala; al Oriente con el Municipio de El Nayar y el Estado de Durango; y al Poniente con el Municipio de Tecuala y el Estado de Sinaloa. Su extensión territorial es de 1,667.7 km² que representan el 6 % de la superficie total del Estado.

Entorno geográfico del municipio de Acaponeta.



El área del proyecto se ubica a 4050 metros al Suroeste en línea recta de la localidad Valle de La Urraca. Para trasladarse desde la Ciudad de Tepic a la zona de estudio, la principal vía de acceso es la Carretera Federal núm. 15 México - Nogales, viajando 135 kilómetros hacia el Norte hasta Acaponeta se continúa recorriendo sobre la Carretera Federal núm. 15, aproximadamente 19 kilómetros hasta llegar al punto indicado con una palmeta Valle de La Urraca en su margen izquierda se toma un camino pavimentado en una longitud de 9 kilómetros en buen estado de conservación y transitable todo el año, en total se recorren 9 kilómetros hacia el Poniente y se llega al Poblado Valle de La Urraca, se cruza y se continúa por camino de terracería con rumbo al Suroeste, se recorren aproximadamente 5500 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.

El estero Puerta del Río es el cuerpo de agua de donde se alimenta al cárcamo de bombeo, utilizando una compuerta de alimentación se llena el estanque de la granja. Se descargará el agua del estanque a un dren de descarga existente colindante al Noreste de la granja en terrenos inundados de marismas nacionales que forman parte del área de influencia del estero El Guayabo y estero Puerta del Río. Las flechas en color verde indican la toma de agua para el cárcamo de bombeo y de alimentación que se deriva del Estero Puerta del Río, 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 con flechas 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 terrenos que sustentan vegetación de mangle.

El área del proyecto no 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, Acazoneta, 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 Boca de Teacapán, Cuautla, El Colorado y los deltas del Río Santiago y San Pedro. En el mapa que se presenta se indica una línea en color rojo que corresponde a la poligonal del ANPRBMN y el

polígono del predio en color amarillo corresponden a la granja Acuícola La Chalpeña 1 (proyecto), el límite del ANPRBMN, se localiza a una distancia promedio de 30 metros.



En la zona de Marismas Nacionales Nayarit se desarrollan una serie de actividades productivas, como la pesca, minería, agricultura de humedal, apicultura, acuicultura, 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 producción de la granja.

d) Vías de comunicación.

La principal vía de acceso es la Carretera Federal núm. 15 México - Nogales, viajando 135 kilómetros hacia el Norte hasta Acazoneta se continua recorriendo sobre la Carretera Federal núm. 15, aproximadamente 19 kilómetros hasta llegar al punto indicado con una palmeta Valle de La Urraca en su margen izquierda se toma un camino pavimentado en buen estado de conservación y transitable todo el año, de una longitud de 9 kilómetros hacia el Poniente y se llega al Poblado Valle de La Urraca, se cruza y se continúa por camino de terracería por el camino que lleva al poblado de Chalpa con rumbo al Suroeste, se recorren aproximadamente 5500 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 Sur la localidad de Chalpa, al Noreste el poblado Valle de La Urraca, en el Municipio de Acaponeta, Nayarit.

f) Otros proyectos productivos del sector.

Otros proyectos productivos en operación cercanos al área del proyecto, localizados al Norte y Noreste se colindan con terrenos de marismas nacionales del estero El Guayabo al Sur y Sureste con granjas acuícolas al Oeste con el Estero Puerta del Río.

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 del estero Puerta del Río. Se descargará el agua del estanque del polígono a un dren de descarga existente rodeado de terrenos inundados que sustentan vegetación halófila que se localizan al Norte y Noreste, estas aguas de descarga se incorporan a terrenos de marismas nacionales del área de influencia del Estero El Guayabo. En las siguientes imágenes se ilustran las condiciones de los sitios de abastecimiento y descargas de agua de la granja.

Se presenta imagen en la página 15 que indica la fuente de abasto de agua y descargas.



Vista del Cárcamo de bombeo ubicado al Oeste del proyecto.



Parcialmente aparecen cubiertas con plantas de mangle las márgenes del estero Puerta del Río, las corrientes del agua en el estero permiten el desarrollo de vegetación de mangle y ocurre el transporte de semillas para la regeneración natural y la colonización con mangle de las áreas temporalmente inundadas.



Compuerta de alimentación del estanque de la granja, se abastece del cárcamo de bombeo, la presencia de vegetación halófila en los bordos estabiliza y contrarrestan el efecto de erosión que genera el movimiento del agua.



Bordería de la granja, sobre el talud y la corona se desarrolla vegetación de pastos, vidrillo y malva, izquierda al fondo sobre la bordería se localiza el dren de descarga y mangle puyequé.

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 62,447 m².

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 propone 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	16,000
Construcción de un estanque de preengorda con bordería de tierra.	22,000
Construcción de una compuerta de alimentación para el estanque de preengorda.	24,000
Construcción de una compuerta de salida para el estanque de preengorda.	22,000
Subtotal	84,000
Operación	
Compra de larva de camarón 0.8 millones de organismos (larvas) de un laboratorio certificado	68,000
Alimento balanceado 5.5 toneladas	99,000
Diésel, gasolina, lubricantes	30,000
Empleos: 1 empleo fijo por el periodo del ciclo de 5 meses de julio a noviembre genera 150 jornales pagados a 200 pesos cada jornal.	30,000
3 empleos temporales por un periodo de 25 días para las precosechas y cosecha generan 75 jornales pagados a 200 pesos.	15,000
Manifestación de Impacto Ambiental Particular	40,000
Pago de derechos por evaluación de la MIA-P	38,000
Subtotal	320,000
Mantenimiento	
(Mover la tierra del estanque) Renta de maquinaria para limpia, rastreo y bordería	14,000

Encalado, considera la cal y aplicación	7,000
Desaguar el estanque	6,000
Mantenimiento motores de bomba, lancha, compuertas	28,000
Subtotal	55,000
Total	459,000

*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 pleópodos 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 azulado, 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 estadios larvales: Nauplio, zoea y mysis, posteriormente alcanzan el estadio 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 estadio larvario siguiente se llama **nauplio** en esta etapa se alimentan de las reservas de vitelo (Morales, 1990).

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

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

En el estadio 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.

Todas 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 62,447 m² para el cultivo de camarón blanco y que la densidad de siembra será de 12 post-larvas/m², en ciclo de aguas, será necesario adquirir un total de 749,364 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 alimentarán 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
<p>Densidades de siembra bajas o Intermedias.</p> <p>Tratamiento de efluentes, que incluya aprovechamiento biológico de las descargas (cultivo de bivalvos).</p> <p>Calcular la capacidad de carga del ambiente local y ajustar las dimensiones y niveles de producción de la granja a esta capacidad.</p> <p>Uso de prebióticos.</p> <p>Larvas provenientes de laboratorios de cultivo.</p> <p>En caso de depender de reproductores naturales, es conveniente buscar éstos en aguas profundas que disminuyen su exposición a cualquier patógeno liberado en costa.</p>	<p>Aislar la granja del ambiente (invernaderos de alta producción y recirculación de agua).</p> <p>Uso de antibióticos y medicinas.</p> <p>Selección genética de animales naturalmente resistentes.</p> <p>Evitar invasión de posibles vectores a la granja.</p> <p>Cultivo de <i>Artemia</i> en los canales de llamada, pueden servir como bioindicadores de entrada de alguna infección.</p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 entrada de agua lluvia o de arrastre. 	<p>Monitoreo del estado de salud por laboratorios de diagnóstico.</p> <p>Requerir asesoría profesional en caso de brote de enfermedad.</p> <p>Estimular investigación científica hacia acciones, medidas o tecnologías preventivas (por ejemplo uso de bacterias del género <i>Vibrio</i> con propiedades anti-virales).</p> <p>Incrementar comunicación entre productores, sobre todo en prácticas de manejo que tengan resultados positivos.</p>

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 Pacífico.

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.

El cárcamo de bombeo la instalación del cual se abastece de agua al estanque de la granja mediante una compuerta se alimenta de agua al estanque de la granja, para su llenado y recambio porcentual periódico. Para la descarga de agua del estanque, se utiliza una compuerta de salida o descarga de agua (estructuras de concreto) que permite la evacuación del agua a terrenos inundados (marismas nacionales) que se encuentran parcialmente cubiertos con vegetación halófila.

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 de 62,447 m² incluyendo bordería.

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

Canal de abastecimiento.- No se tiene en la granja.

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.

Estanque reservorio.- No se tiene en la granja.

Estanque de sedimentación.- No se tiene en la granja.

Dren de descarga.- El dren de descarga existente, se utiliza para desalojar las aguas utilizadas en el cultivo de camarón de la granja y de otras granjas camaronera que existen en el área, es decir, es una obra de beneficio común para los acuicultores que lo utilizan, el dren de descarga se localiza sobre terrenos inundados cercanos al estero El Guayabo

El dren de descarga presenta en promedio 8 m de ancho y una longitud mayor a 2 kilómetros.

El dren de descarga y los terrenos inundados en los que drena las aguas de descarga la granja presentan superficie de sedimentación, 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 natural denominado la laguna EL Guayabo. 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 de la granja y del dren de descarga, dando lugar a un hábitat de la vida silvestre en la zona. La formación de manchones de mangle en la bordería del dren de descarga y bordos de la granja inciden como elementos naturales en el tratamiento de sedimentación de materia orgánica y depuración natural de las aguas descargadas.



Compuerta de salida del estanque de engorda de la granja, parcialmente se aprecia la condición de la bordería erosionada, se prevé el establecimiento inducido con mangle para estabilizar y conservación del talud del bordo y aporte al hábitat de especies silvestres.



Vista del dren de descarga sobre la bordería Noreste del estanque que drena a terrenos inundados del área de influencia del Estero El Guayabo, en la bordería externa del estanque sobre la que se ubica la compuerta de descarga que corresponde al límite Noreste de la granja se propone reforestar con especies de *Batis maritima* (vidrillo), Mangle puyequé (*Avicennia germinans*), Mangle Botoncillo (*Conocarpus erectus*) y Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*).

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 "Cárcamo de bombeo" es una toma de agua a cielo abierto del Estero Puerta del Río cuya función principal es alimentar del agua a la granja. Se utiliza un dren de descarga para las aguas utilizadas en la granja. El dren de descarga presenta un ancho promedio de 8 metros y una longitud de más de dos kilómetros, es una obra que en su operación beneficia a un gran número de Productores acuícolas que operan sus granjas en esta zona.

II.2.3 Descripción de obras asociadas al proyecto.

No será necesario construir caminos de acceso a las áreas del proyecto debido a que ya existen; las borderías de granjas existentes en esa zona se utilizan como caminos, además se tienen como vías principales: el camino de acceso a los Poblados del Valle de La Urraca y Chalpa.



La bordería de la granja camaronera que se encuentra actualmente sin operar que colinda al Sur con la Granja bajo estudio, es útil para el acceso y abasto de insumos al sitio del proyecto.

Baño.

Se considera la instalación y/o construcción de un baño, con medidas de 1.5 m de longitud por 1.5 m. de ancho, ocupando una superficie de 2.25 m², los materiales de plástico resistente y cerámica que forman el modulo son para armarse en el sitio, para su protección pueden estar dentro de una construcción de block, cemento, techo madera y lámina de cartón o palapa.

Casetas de vigilancia.

La granja se operará por un sistema de vigilancia desde la caseta rustica de vigilancia existente; una caseta rustica de 16 m² que se localiza al Suroeste cerca del cárcamo de bombeo, construida con postes de madera de la región y lámina de cartón ocupando superficie sobre la bordería, la vigilancia será constante sobre el estado general de las instalaciones, así como de la bordería.



Vista de la caseta de vigilancia rustica ubicada al suroeste en la bordería del estanque, cerca del cárcamo de bombeo.

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, alambcón, 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.

En las áreas en que se manejen combustibles y lubricantes en forma temporal, normalmente se utiliza la caseta de vigilancia de la granja cercana al cárcamo de bombeo, se tiene 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, el cual una vez impregnado con el hidrocarburo se manejará como residuo peligroso por lo que requerirá del pago del servicio por manejo de estos residuos en establecimientos autorizados en la zona.

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:						

Estanque de preengorda				
Baño seco				
Carga y acarreo de material sobrante				

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

Etapa de construcción.

- **Trazo.**

Antes de comenzar los trabajos de construcción, se iniciará trazando y delimitando el terreno con nivel y cinta métrica. Los materiales a emplear son: estacas de madera, clavos, calhidra, hilo de cañamo. 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 mecánica y 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 trasladara 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 ciclos 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
Construcción del estanque de preengorda y acondicionamiento de estanques												
Drenado												
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.

o **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 deben quemarse y/o enterrarse en fosas alternando capas de cal (aproximadamente 1 Kg/m²) 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.

o **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 el fondo.

• **Volumen en el llenado de estanquería**

La granja acuícola tendrá una superficie de producción o cultivo de 62,447 m², 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 68,691 m³ 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 se comparan 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	Mejoras en el manejo

			de presentar músculo y/o gónadas opacas, la cutícula adquiere una coloración negra-azulada característica.	
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 <i>Lagenidium</i> y <i>Sirolopidium</i>	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 WSEV 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 % 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 yodo, 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 Enfermedad de Cola Roja	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 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.	Uso de cepas libres de patógenos específicos o resistentes a patógenos específicos; lavar y desinfectar huevos y nauplios; limpiar y desinfectar vehículos y equipo contaminado; ahuyentar aves (vectores); destruir el stock y desinfectar totalmente las instalaciones.

<p>Necrosis infecciosa hipodérmica y hematopoiética (IHHNV), causando Síndrome de Deformidad Runt (RDS)</p>	<p>Parvovirus sistémico</p>	<p>Virus</p>	<p>Baja mortalidad de <i>P. vannamei</i>; 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.</p>	<p>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.</p>
<p>Necrosis Baculoviral de la Glándula Intestinal (BMN); también conocida como enfermedad de la glándula intestinal turbia, enfermedad del hígado blanco turbio o enfermedad turbia blanca.</p>	<p>Baculovirus entérico no ocluido</p>	<p>Virus</p>	<p>Infecta los estadios 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 resistencia; los reproductores portadores también son una fuente de infección.</p>	<p>Separar los huevos de las heces, lavar huevos y nauplios con agua de mar limpia y desinfectarlos con yodo y/o formalina; desinfectar instalaciones infectadas para evitar nuevos brotes.</p>
<p>Vibriosis</p>	<p><i>Vibrio</i> spp., particularmente <i>V. harveyi</i> & <i>V. parahaemolyticus</i></p>	<p>Bacteria</p>	<p>Puede causar varios síndromes importantes, tales como luminiscencia y los llamados síndromes zoea-2 y de bolitas.</p> <p>En incubadora, se ve como luminiscencia en el agua y/o cuerpo del camarón; menor alimentación y alta mortandad.</p> <p>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 es susceptible de infecciones virales.</p>	<p>Manejo cuidadoso del sistema.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>

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

El ciclo de producción y de cultivo tendrá una duración de 11 meses, en este lapso de tiempo se contemplan dos ciclos de producción. Para el llenado de los estanques más recambios de volumen

de agua del 10 % mensual (4 meses) del estanque. Por lo cual será necesario un volumen total de aproximadamente 96,167 m³ por ciclo de cultivo.

- **Engorda.**

Cada ciclo de cultivo tendrá una duración de 4 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 hará 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. 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.
- o **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.

- o **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/m²) 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.

o **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 la operación de la granja.

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

El agua residual del estanque de cultivo se descargará al dren de descarga existente que se localiza en el área de influencia del Estero El Guayabo, en el tránsito de estas aguas sobre el dren, en sus márgenes se tiene la presencia de vegetación halófila vidrillo y plantas aisladas de mangle Puyequé, mangle blanco y mangle botoncillo establecidos 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 El Guayabo. Se reforestará con especies de mangle en las márgenes del dren de descarga y bordo de la granja 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 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 arrojan 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/m² de óxido de calcio o 150 gr/m² 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.

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

Etapas	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 derrumbarán las estructuras, específicamente el cárcamo de bombeo, la caseta de vigilancia, compuertas de entrada y 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 a 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.

Con base en las características del proyecto, se identificaron y analizaron los diversos instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubica el proyecto, para sujetarse a los instrumentos con validez legal, son de aplicación:

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).
- Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
- Normas Oficiales Mexicanas.
- Ley General de Vida Silvestre.
- Ley de Aguas Nacionales.
- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

Información sectorial.

El proyecto corresponde al sector Acuicola - Pesquero, la región se localiza en la zona pesquera y acuícola de la zona Norte de Nayarit, el proyecto está en el área de influencia de esteros, no obstante a ello, no se tiene ningún cuerpo de agua en la zona de afectación directa. A nivel regional existe una intensa actividad acuícola pesquera, donde funcionan granjas camarónicas en la zona de Marismas Nacionales y particularmente en la Localidad del Valle de La Urraca.

De toda la riqueza del territorio estatal, destacan las aproximadamente 55,000 hectáreas que reúnen condiciones para desarrollar la acuicultura, principalmente el cultivo de camarón, ostión, y tilapia. Esta zona se reconoce tanto a nivel nacional como internacional, como uno de los territorios con un alto potencial de recursos naturales que deben aprovecharse de manera sustentable, racional y normada, propiciando el equilibrio entre la satisfacción de las necesidades sociales y la conservación de la capacidad de los ecosistemas. En contraste, el desarrollo de la actividad en los últimos años se considera como lento en la instalación de nuevas unidades de producción, esto comparado con otros Estados del Noroeste que han tenido un incremento considerable.

El desarrollo tan intermitente en el sector, lo provocó principalmente la crisis económica de los últimos años, y las enfermedades virales y bacterianas, que han originado pérdidas económicas para quien ha invertido en la producción acuícola.

En la acuicultura se presentan los siguientes problemas:

- Conflicto con sociedades pesqueras por espacios compartidos y descargas a los esteros.
- Desconocimiento de la normatividad existente.
- Falta de financiamiento.
- Desconocimiento de la hidrodinámica de los sistemas.
- Falta de autorización en materia ambiental para operar.
- Mercado volátil.
- Ineficiente investigación para el desarrollo tecnológico y evitar enfermedades.
- Canales de comercialización inapropiados.
- Unidades construidas sin resolución en materia de medio ambiente.

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

Es aplicable el artículo 28 en sus fracciones X y XII:

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

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

XII.- Actividades pesqueras, **acuícolas** o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas.

Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Es aplicable el primer párrafo del artículo 5° en sus incisos R) fracción I y U) fracción I, que estipulan:

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

R) **Obras y actividades** en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y **esteros conectados con el mar**, así como en sus litorales o zonas federales:

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

U) Actividades acuícolas que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas:

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

Los artículos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, antes mencionados son vinculantes al proyecto, dado que se trata de la construcción, operación y mantenimiento de una granja acuícola, la cual para su operación utiliza el estero existente, dichos estero al conducir aguas nacionales, se constituyen como un cuerpo de agua administrado por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Asimismo le es aplicable la normatividad citada, acorde a lo que estableció la PROFEPA en su Resolución Administrativa, en la cual el proyecto fue sancionado por contravenir los artículos de la LGEEPA y su Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, antes citados.

Normas Oficiales Mexicanas.

Respecto a los instrumentos normativos, tenemos que las **Normas Oficiales Mexicanas** que existen en este contexto se refieren a los límites máximos permisibles en las emisiones de las fuentes móviles, también existen Normas Oficiales Mexicanas: para determinar los límites permisibles de ruido; para identificar residuos peligrosos; para regular las descargas de aguas residuales; para establecer el listado de especies de flora y fauna, amenazadas y protegidas; y para establecer la regulación en materia de acuicultura, siendo las siguientes:

Norma Oficial Mexicana	Etapas del proyecto en que aplica	Cumplimiento
<p>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 acuicultura u ornato, en los Estados Unidos Mexicanos.</p>	Operación	<p>El proyecto consiste en construir y operar una granja acuícola, para producir camarón blanco, con organismos a cultivar provenientes de laboratorios externos, y donde los organismos de la granja no están exentos de padecer enfermedades; en cuyo caso la granja se pondrá en cuarentena para prevenir la dispersión de enfermedades, por movilización de organismos acuáticos vivos. Por lo antes expuesto se tendrá la adecuación de una instalación de mantenimiento temporal en donde serán colocados para su observación los organismos importados, en caso de que sean adquiridos fuera del país aunque se considera el uso de laboratorios de producción nacional.</p>
<p>NOM-EM-05-PESC-2002.- Que establece los requisitos y medidas para prevenir y controlar las dispersiones de enfermedades de alto impacto y para el uso y aplicación de antibióticos en la camaronicultura nacional.</p>	Operación	<p>En caso, de que durante la operación de la granja, se presentara alguna enfermedad, que por sus características pudiera dispersarse al medio natural, se utilizarán medicamentos y antibióticos, siendo éstos exclusivamente los autorizados en el cultivo del camarón y su uso se realizará bajo supervisión técnica.</p>
<p>NOM-041-SEMARNAT-2015.- Que establece los límites máximos</p>	Construcción y operación	<p>Como parte del proyecto, se realizarán obras adicionales y/o se instalará la infraestructura necesaria para la</p>

<p>permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p>		<p>operación; para tal efecto se requiere la utilización de vehículos automotores de combustión interna; con el fin de no contribuir a la contaminación atmosférica de la zona, al no existir verificentros ni en la localidad del proyecto, ni en su municipio. Se dará mantenimiento preventivo a los vehículos. Los vehículos se llevarán a talleres equipados para este fin en las localidades cercanas del sitio del proyecto. Esto será fuera de la zona de marismas o humedales.</p>
<p>NOM-045-SEMARNAT-2017.- Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p>	<p>Construcción y operación</p>	<p>Como parte del proyecto, se realizarán obras adicionales y/o se instalará la infraestructura necesaria para la operación; para tal efecto se requiere la utilización de vehículos automotores de combustión interna; para no contribuir a la contaminación atmosférica de la zona, al no existir verificentros ni en la localidad del proyecto, ni en su municipio. Se dará mantenimiento preventivo a los vehículos. Los vehículos se llevarán a talleres equipados para este fin en las localidades cercanas del sitio del proyecto. Esto será fuera de la zona de marismas o humedales.</p>
<p>NOM-052-SEMARNAT-2005.- Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un</p>	<p>Operación</p>	<p>Como parte de 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</p>

<p>residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.</p>		<p>manejo de estos residuos ante la SEMARNAT y se establecerá una bitácora de registro de generación y cuantificación de residuos peligrosos.</p>
<p>NOM-059-SEMARNAT-2010.- Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestre - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo.</p>	<p>Operación</p>	<p>En la descripción del Área de Influencia, se identifica la posibilidad de que transiten especies protegidas por la normatividad, en el área del proyecto; sin embargo, el mangle se constituye en la zona como la especie vegetal a proteger; ya que incluso es protegida por una norma específica la NOM-022-SEMARNAT-2003. Para contribuir con la aplicación de dicha norma se implementará un programa de reforestación con especies de mangle considerando que el mangle también está en la lista de especies que considera esta norma.</p>
<p>NOM-001-SEMARNAT-1996.- Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales en aguas y bienes nacionales.</p>	<p>Operación</p>	<p>Derivado de la operación de la granja, existen recambios de alrededor del 10% del agua, teniendo también descargas intermitentes al sistema; y al final de la operación de la granja, existe un vaciado total de los estanques; con el fin de verificar que las descargas de las aguas residuales cumplan con los límites máximos permisibles de la norma, en la granja se implementará un programa de monitoreo para evaluar la carga de materia orgánica hacia el sistema receptor, para monitorear la calidad del agua de las descargas y la identificación del cumplimiento de los parámetros de la norma.</p>

<p>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.</p>	<p>Construcción y operación</p>	<p>El funcionamiento de los vehículos automotores de combustión interna, genera ruido que puede perturbar a las especies de fauna del sitio, para minimizar el impacto sonoro, se dará mantenimiento mecánico preventivo a los vehículos. Los vehículos se llevarán a talleres equipados para este fin en las localidades cercanas del sitio del proyecto. Esto será fuera de la zona de marismas o humedales.</p>
---	---------------------------------	--

Vinculación con la Ley General de Vida Silvestre, artículo 60 TER.

<p>"Queda prohibida la remoción, relleno, transporte, poda o cualquier obra o actividad que afecte la integridad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos. Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.</p>	<p>No se afectó ninguna zona de manglar por ninguna obra o actividad durante la preparación del sitio y construcción y se conservaron las condiciones hidrológicas que determinan la permanencia del manglar y de los humedales, así mismo, en la operación se aplicará un programa de reforestación en la bordería externa del estanque sobre la que se ubica la compuerta de descarga que corresponde al límite Noreste de la granja, se plantarán especies de <i>Batis marítima</i> (vidrillo), Mangle puyequé (<i>Avicennia germinans</i>), Mangle Botoncillo (<i>Conocarpus erectus</i>) y Mangle blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>), 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 conservar el talud</p>
--	--

	<p>del dren y como aporte al hábitat de especies silvestres.</p> <p>En la operación no se realizarán obras o actividades que provoquen cambios en las características y servicios ecológicos.</p>
--	---

De acuerdo a la vinculación realizada con la legislación ambiental que protege al manglar, NOM-022-SEMARNAT-2003, y el ART. 60 Ter de la Ley General de Vida Silvestre, el proyecto, no afectará la integridad funcional de la zona de manglar. Un análisis más puntual con la NOM-022-SEMARNAT-2003, acerca de las restricciones de dicha normatividad, indicando como el proyecto en su etapa constructiva y operativa cumplirá con cada punto. Se presenta a continuación:

Especificación	Vinculación
<p>4.0.- El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en 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:</p>	<p>No se realizará ningún tipo de modificación o afectación a la vegetación de manglar, porque la granja está a una distancia promedio de 20 m de terrenos que sustentan vegetación de mangle, esta vegetación de mangle se desarrolla sobre terrenos de marismas.</p>
<p>- La integridad del flujo hidrológico del humedal costero;</p>	<p>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 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.</p>
<p>- La integridad del ecosistema y su zona de influencia</p>	<p>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</p>

<p>en la plataforma continental;</p>	<p>del ecosistema estuarino y su zona de influencia, se aplicará un programa de reforestación en la bordería externa del estanque sobre la que se ubica la compuerta de descarga que corresponde al límite Noreste de la granja, se plantarán especies de <i>Batis marítima</i> (vidrillo), Mangle puyequé (<i>Avicennia germinans</i>), Mangle Botoncillo (<i>Conocarpus erectus</i>) y Mangle blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>).</p>
<p>- Su productividad natural;</p>	<p>La productividad natural del estero, no se verá modificada por el proyecto, ya que el diseño de las áreas de aprovechamiento del proyecto garantiza que en ningún momento se afectará la superficie de la vegetación de mangle ni las condiciones hidrológicas que permiten su funcionamiento, para lo cual se tiene un análisis del funcionamiento hídrico del sistema estuarino Agua Brava (anexo al presente), con lo cual basándose en los resultados se puede asegurar que la productividad del ecosistema continuará manteniendo su estructura y función natural.</p>
<p>- La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas;</p>	<p>El proyecto no hará en ningún momento uso de este ecosistema para turismo.</p>
<p>- Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje;</p>	<p>Los manchones de manglar más cercanos a la granja están a una distancia promedio de 20 m, estos manchones de mangle se desarrollan sobre terrenos de marismas, y estos manglares fueron respetados en la preparación del sitio y construcción del proyecto, así mismo en la conclusión de la construcción, operación y mantenimiento se conservarán y fomentarán áreas con reforestación para que funcionen como zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación o alevinaje de las especies de fauna silvestre del Área de Influencia y del SA, por lo que estas funciones no se verán afectadas por el desarrollo del proyecto.</p>
<p>- La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos</p>	<p>Las restricciones consideradas para el diseño y establecimiento de las áreas de aprovechamiento permitirán la integridad de las interacciones funcionales entre los escurrimientos (de superficie y subterráneos), por lo que, en la construcción de obras adicionales y la operación no se afectará la integridad entre sus partes</p>

(de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales;	funcionales, en ningún momento se realizarán obras o actividades que puedan ocasionar alguna modificación al aporte de agua a estos sistemas o sus interacciones funcionales.
- Cambio de las características ecológicas;	Las modificaciones realizadas previamente en el SA tales como el asentamiento de poblaciones, la infraestructura asociada, la actividad pesquera no regulada, de caza ilícita y las actividades agropecuarias, han generado un estado de alteración ecológica que transformó parcialmente sus características naturales; sin embargo, el diseño del proyecto, considera el uso únicamente de las áreas ya alteradas y transformadas para el aprovechamiento, garantizando la conservación de aquellas que están en mediano y buen estado de conservación ambiental, tal como los manglares presentes en el Área de Influencia.
- Servicios ecológicos;	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>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.</p>
- Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el	Los insumos y sustancias a utilizarse durante la operación serán los autorizados por las

<p>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).</p>	<p>normas aplicables, las áreas de conservación y restauración contribuirán al mantenimiento de las especies asociadas a los sistemas terrestres y de humedal, se implementará un programa de reforestación con especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>
<p>4.1.- Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de 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.</p>	<p>La dinámica e integridad ecológica de los humedales, no serán modificadas por ninguna obra o actividad contemplada en la 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.</p>
<p>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.</p>	<p>No habrá construcción de canales, se utilizará el estero existente para el llenado y el canal existente para la descarga del agua del proyecto. Solo se construirán al interior de la granja obras complementarias.</p>
<p>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 para evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.</p>	<p>No se prevé construir canales, por lo que no se afectará en ningún momento la zona de esteros, se continuará alimentando la granja del estero Puerta del Río, mediante el cárcamo de bombeo para abastecerse del agua a utilizar en la operación y evitar la fragmentación del ecosistema.</p>
<p>4.4.- El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la</p>	<p>No se prevé ninguna obra o actividad de este tipo.</p>

<p>unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.</p>	
<p>4.5.- Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.</p>	<p>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.</p>
<p>4.6.- Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.</p>	<p>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.</p>
<p>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.</p>	<p>El proyecto usará las aguas superficiales de la cuenca que alimenta el estero, 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.</p>
<p>4.8.- Se deberá prevenir que 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 el ecosistema o a sus</p>	<p>El proyecto descargará aguas residuales que cumplan con la normatividad vigente para minimizar la contaminación a los cauces naturales, para lo cual se implementará un programa de monitoreo de la calidad de agua de las descargas.</p>

<p>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.</p>	
<p>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.</p>	<p>El proyecto descargará aguas residuales para lo cual se tramitará el permiso correspondiente ante la CONAGUA que es la autoridad federal competente.</p>
<p>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.</p>	<p>No se extraerán aguas subterráneas en las zonas colindantes del manglar en ninguna etapa del proyecto.</p>
<p>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 a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.</p>	<p>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.</p>
<p>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</p>	<p>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</p>

<p>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.</p>	<p>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.</p>
<p>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.</p>	<p>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.</p>
<p>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</p>	<p>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.</p>

<p>vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.</p>	
<p>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.</p>	<p>No se prevé ninguna obra de este tipo cerca del manglar o en el sitio del proyecto.</p>
<p>4.16.- Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semiintensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberán dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.</p>	<p>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 en la bordería externa del estanque sobre la que se ubica la compuerta de descarga que corresponde al límite Noreste de la granja, se plantarán especies de <i>Batis maritima</i> (vidrillo), Mangle puyequé (<i>Avicennia germinans</i>), Mangle Botoncillo (<i>Conocarpus erectus</i>) y Mangle blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>), 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.</p>
<p>4.17.- La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales</p>	<p>No se realizará extracción de materiales pétreos en ninguna etapa del proyecto.</p>

<p>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.</p>	
<p>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.</p>	<p>No se llevarán a cabo actividades de relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de manglar en ninguna etapa del proyecto.</p>
<p>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.</p>	<p>No serán utilizadas las áreas de manglar como zonas de tiro o disposición de material de dragado en ninguna etapa del proyecto.</p>
<p>4.20.- Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.</p>	<p>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.</p>
<p>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</p>	<p>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</p>

<p>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.</p>	<p>reforestación que será restaurada con vegetación de manglar.</p>
<p>4.22.- No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, 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.</p>	<p>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 estero, y se descarga al estero y canal de descarga existentes.</p>
<p>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.</p>	<p>No se realizará ningún tipo de canalización en el área de manglar en todas las etapas del proyecto se conservará intacto el patrón hidrológico.</p>
<p>4.24.- Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma y descarga de agua, diferente a la canalización.</p>	<p>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</p>

	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 remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.	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.
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 cabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos están. Para ello, se establecerán zonas	No se tendrá ninguna actividad de turismo náutico.

<p>de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.</p>	
<p>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.</p>	<p>No se tendrá en áreas restringidas ninguna de las actividades que requieran motores fuera de borda. Solo se utilizará una pequeña panga dentro del estanque de producción.</p>
<p>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.</p>	<p>No se tendrá ninguna de las actividades citadas en esta especificación.</p>
<p>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.</p>	<p>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.</p>
<p>4.33.- La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará</p>	<p>No se hará ninguna construcción de canales, se empleará para la alimentación el estero natural existente, y para las descargas el estero y el canal de descarga existentes.</p>

<p>preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.</p>	
<p>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.</p>	<p>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.</p>
<p>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.</p>	<p>El proyecto de reforestación permitirá establecer y conservar los corredores biológicos hacia la zona de manglar.</p>
<p>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 acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.</p>	<p>El proyecto de reforestación permitirá establecer y conservar los corredores biológicos para especies de talla menor.</p>
<p>4.37.- Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidades vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos</p>	<p>El proyecto no interrumpirá el flujo superficial hacia las zonas de manglar, la restauración mediante la recolección de semilla y dispersión en los drenes de descarga permitirá el establecimiento del manglar e</p>

<p>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.</p>	<p>incrementar la superficie de infiltración de la zona de marismas.</p>
<p>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.</p>	<p>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.</p>
<p>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 de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.</p>	<p>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.</p>
<p>4.40.- Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.</p>	<p>En ningún momento se establecerán especies exóticas ya que en la zona del manglar se restaurará con vegetación nativa.</p>
<p>4.41.- La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a</p>	<p>El proyecto de reforestación establecerá un programa de monitoreo para garantizar el éxito de éste o bien establecer las medidas</p>

<p>cinco años de monitoreo, para asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.</p>	<p>de control necesarias para lograr su correcta aplicación.</p>
<p>4.42.- Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.</p>	<p>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. Para cumplir con este punto se realizó un análisis del funcionamiento hídrico del sistema estuarino Agua Brava, con lo cual basándose en los resultados se puede asegurar que la productividad del ecosistema continuará manteniendo su estructura y función natural, se anexa a la presente MIA-P.</p>
<p>4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.</p>	<p>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.</p>

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 estero, 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 acuicultura 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 sustancias 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, Artículo 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, Artículo 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.

Titulo 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.

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

Conceptos Generales.

La delimitación del Sistema Ambiental (SA) como requisito establecido por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental, pretende realizar un análisis claro y objetivo, de los elementos ambientales, sociales y económicos con los que el proyecto pueda tener alguna interacción, tanto en lo inmediato como en el largo plazo. La delimitación y descripción del Sistema Ambiental en el que se encuentra el terreno propuesto para las obras adicionales de construcción y operación del proyecto, consideró los aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos de mayor relevancia, que pueden ser susceptibles de cambio por el proyecto.

En los siguientes párrafos se detalla la estrategia empleada para delimitar el Sistema Ambiental en el que se inscribe el sitio del proyecto y el Área de Influencia.

La estrategia se basó en una aproximación de escalas cartográficas diversas para comprender las características del territorio en el cual se encuentra inserto el proyecto y en el cual se consideran los tres análisis fundamentales siguientes: Territorial, funcional y tendencial.

El análisis territorial incluyó la identificación y localización de los elementos bióticos y abióticos presentes en la zona estuarina de la zona, y en los alrededores del predio, y su valoración espacial tanto desde el punto de vista dimensional como su relevancia en las dinámicas sistémicas. Básicamente consistió en:

- Delimitación y descripción del sitio del proyecto.

- Consulta de la cartografía específica con la información oficial disponible (INEGI, 1:50,000 y 1:250,000) y para el sitio del proyecto a partir del análisis cartográfico, verificaciones en campo, planos y de estudios específicos ejecutados en la superficie propuesta.
- Caracterización ambiental, según sus atributos físicos, bióticos y socioeconómicos más relevantes.
- Zonificación con los instrumentos legales aplicables, particularmente los de índole de planeación en lo que a compatibilidad o regulaciones de uso del suelo se refiere.

En el análisis funcional, se parte del concepto sistémico integral, en el cual las condiciones en que se presenta el ecosistema, es el resultado de la convergencia de una serie de dinámicas asociadas en donde lo que le sucede a algún elemento, afecta en alguna medida al resto de los elementos. Inferir la dependencia entre los distintos actores y la susceptibilidad de cada uno de ellos al cambio, ello aportó elementos para dimensionar espacialmente las cadenas de sucesos que pueden ocurrir en caso de afectar alguno de los elementos presentes en el sitio del proyecto, su Área de Influencia y el SA.

Una vez conocido el funcionamiento de los elementos bióticos y abióticos de manera independiente, así como de la probable interdependencia entre cada uno de ellos de forma sistémica, con base en expresiones y evidencias de los ciclos y procesos naturales, permitió concebir la integridad funcional del ecosistema del propio Sistema Ambiental y por ende, ser la justificación plena para su delimitación.

El ejercicio analítico, permitió responder 2 preguntas básicas:

1. ¿Cuáles son, cuántos son y dónde se localizan los elementos ambientales que componen el Sistema Ambiental?
2. ¿Cuál es la condición, grado de conservación e importancia de los elementos ambientales que componen el Sistema Ambiental?

Dentro de los elementos más relevantes para definir la amplitud del Sistema Ambiental, fue la dimensión del proyecto, las acciones a realizar en la construcción de elementos adicionales y la

operación y con ello, previsiblemente las áreas hasta donde pudieran manifestarse los efectos por la operación del proyecto. Resultado de este análisis, se conciben 2 áreas:

1. Sitio del proyecto. El cual se constituye, específicamente en el espacio físico dentro de la poligonal del predio, en donde de forma directa se realizaron las obras e infraestructura permanente de la granja acuícola en su etapa de preparación del sitio y construcción.
2. Área de influencia. Se define así al espacio en donde, por la realización de las obras y la modificación de los elementos físicos y bióticos que en el sitio del proyecto ocurren, pueden manifestarse de alguna forma, los efectos ambientales.

Es seguro, que muchos de los efectos se manifiesten fuera de los límites del predio, por lo cual se definió el Área de Influencia directa del proyecto, considerando las dinámicas hidrológicas, o la capacidad de movimiento de los organismos que eventualmente fueron expulsados o atraídos del sitio del proyecto y obviamente las dinámicas ecológicas con los ecosistemas vecinos.

Con base en lo anterior, el Área de Influencia del proyecto se consideró como el polígono que conforma la zona que rodea al sitio del proyecto y a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción directa, sitios para la disposición de desechos; rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación y usos del suelo aplicables, con lo que engloba a las zonas acuícolas aledañas, zona de carga y descarga de aguas residuales, como se aprecia en la siguiente figura.



Sitio del proyecto, indicando el perímetro de la poligonal en amarillo.



En amarillo el predio del proyecto y en verde el Área de Influencia 500 metros alrededor de la granja (118.39 ha).

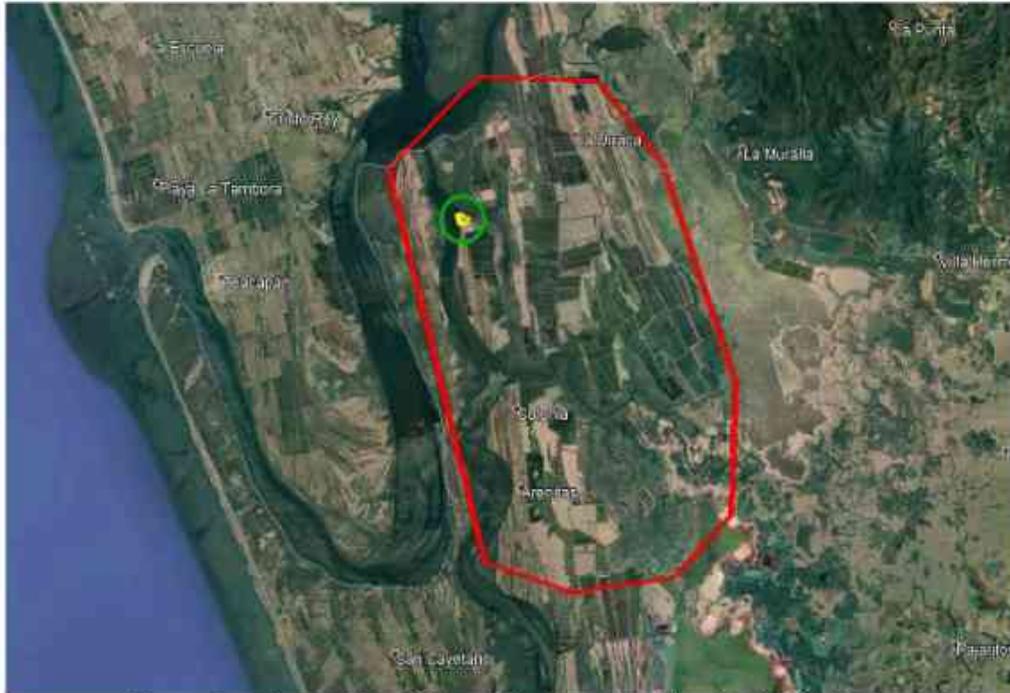
Delimitación del Sistema Ambiental.

Con el conocimiento de los principales elementos del actual ecosistema, que definen las dinámicas que gobiernan su existencia y permanencia, y que permiten inferir las tendencias en caso de seguir así, o inclusive prever lo que les sucedería en caso de cambiar algunos de sus elementos, se delimitó el Sistema Ambiental (SA).

En la delimitación del Sistema Ambiental se realizó un análisis sistémico, concluyendo que estas unidades refieren con objetividad suficiente para la evaluación del impacto ambiental, el carácter sistémico del ambiente en el área en donde es previsible que se sucedan cambios por efecto del proyecto que se somete.

La delimitación del Sistema Ambiental se consideró en base a la hidrología que conforma la zona estuarina (estero Puerta del Río, laguna la Vena del Roble, laguna El Guayabo, el Tapo las Mulas) donde interactuará el proyecto al ser estos cuerpos cercanos a la fuente de abastecimiento y receptora de los efluentes de las descargas de aguas de desecho que se verterán en la etapa operativa a este sistema, incrementando la presión en su capacidad autodepuradora, así mismo se consideraron las áreas que conforman las áreas inundables con vegetación halófila y agropecuarias

aledañas y cercanas al proyecto, así como las áreas aledañas al proyecto que conforman las actividades acuícolas y la localidad de Valle de la Urraca que definen la capacidad de acogida del proyecto como la unidad de análisis de los componentes ambientales que tendrán relación con el presente proyecto y donde tendrá interacciones ambientales futuras por los impactos esperados una vez en operación y comparte una superficie con características biofísicas y procesos naturales comunes, el SA descrito se observa en la siguiente figura:



En color rojo se identifica el Sistema Ambiental (9,981 ha).

La parte del SA que involucra el sitio del proyecto en su etapa de preparación del sitio y construcción por sus características ocasionó la pérdida parcial de hábitat para la flora y fauna silvestre considerando la condición de origen del sitio que era de uso pecuario y vegetación halófila, donde se presentaban condiciones de perturbación, granjas camaroneras y áreas inundables que soportaban principalmente vegetación halófila vidrillo y vegetación secundaria.

Componentes ambientales relevantes identificados.

Suelo: El suelo del sitio donde se estableció la infraestructura acuícola del proyecto, fue afectado por las actividades de preparación del sitio y construcción, tales como limpieza, excavaciones, además de captar los residuos a generarse en las distintas etapas, aunque en general la afectación fue local.

Hidrología oceánica y estuarina. Este componente es relevante siendo el paisaje dominante y que le confiere belleza escénica al lugar y que hace atractiva la ubicación del proyecto, así como a los servicios ambientales que ofrecen estos ecosistemas, además de que es el sostén de la actividad acuícola que es la más importante del SA.

Componentes ambientales críticos identificados.

Infraestructura acuícola y agropecuaria. Se considera componente crítico, toda vez que la economía de la zona, del municipio y de la región costera de Acaponeta gravita en torno a la actividad agropecuaria y acuícola, particularmente el proyecto, se ubica en una zona donde se realizan estas actividades aunque no reguladas adecuadamente con impacto al ambiente. El impacto en este componente será positivo significativo al operar la infraestructura acuícola de buena calidad mediante políticas de conservación, restauración y aprovechamiento e integrada al paisaje de la zona.

Calidad de vida de la población. Este componente es crítico ya que la calidad de vida de los habitantes de las localidades aledañas depende en gran medida de la actividad acuícola y agropecuaria que ahí tiene lugar. En este sentido, el proyecto será benéfico por contribuir al mejoramiento de la calidad de vida poblacional, al realizar un proyecto integral mediante políticas de conservación, restauración y aprovechamiento del sitio del proyecto, así como por la conservación de bienes y servicios ambientales que ofrecen los ecosistemas de la zona.

Vegetación. Este componente es crítico ya que la vegetación de manglar se ubica a 20 metros, aunque no se afectó este tipo de vegetación, esta funciona como hábitat de numerosas especies, por lo que se establecerán las medidas de restauración adecuadas para mitigar y compensar el impacto a este componente.

Medio Físico.

Tipo de clima.

Considerando los registros de las estaciones climáticas ubicadas dentro y cercanas al área de estudio, y acorde a la clasificación climática Köppen modificada por García (1973), el clima del área de estudio es de tipo cálido, de los tipos cálidos subhúmedos con lluvias en verano, de humedad media.



Fuente SIGEIA SEMARNAT.

Tipo de clima cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C.

Cálido Subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media.

Este clima predomina en los terrenos pertenecientes a la Llanura Costera del Pacífico, donde abarca desde el Noroeste de Acaponeta hasta el Sur de la Reforma Agraria, en parte de los Municipios de: Huajicori, Acaponeta, Tecuala, Rosamorada, Tuxpan, Ruíz, Santiago Ixcuintla y San Blas.

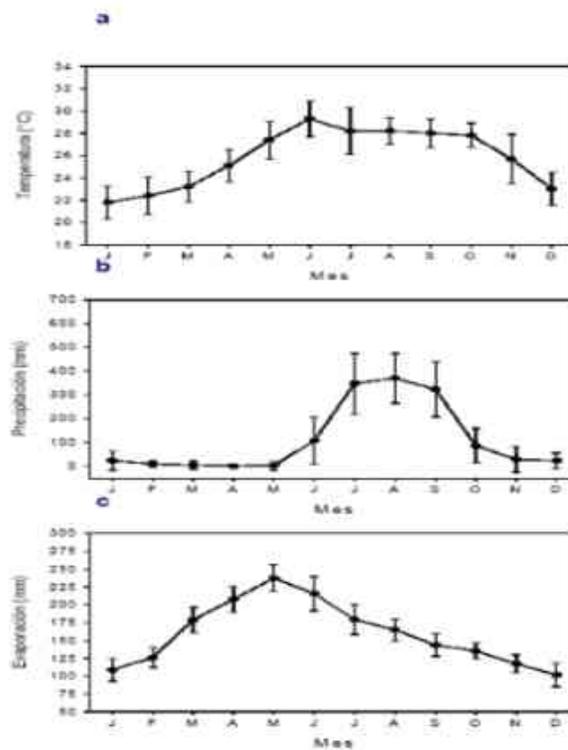
En general, en estas zonas la precipitación total anual fluctúa entre 1000 y 1500 mm, el porcentaje de lluvia invernal es menor de 5 y la temperatura media anual presenta valores superiores a 22 °C.

En la llanura, la estación meteorológica (18-001) con mayor periodo de observación se sitúa en la localidad Acaponeta, ahí se reportan 1335 mm de precipitación total anual, el mes que registra mayor cantidad de lluvia es agosto, con 370.5 mm, y el más seco, mayo, con 3 mm. La temperatura media anual, en ese mismo lugar, es de 25.8 °C; la media mensual más alta, 29.3 °C, corresponde a junio; y la más baja, 21.8 °C, a enero.

Mes	Variables climáticas		
	Temperatura	Precipitación	Evaporación
Enero	21.8	24.1	108.4
Febrero	22.4	10.4	126.0
Marzo	23.2	5.4	170.6
Abril	25.1	1.9	207.6
Mayo	27.4	3.0	237.3
Junio	29.3	107.7	215.5
Julio	28.2	348.6	179.2
Agosto	28.2	370.5	164.0
Septiembre	26.0	323.5	143.6
Octubre	27.8	67.0	135.1
Noviembre	25.7	28.9	117.3
Diciembre	23.0	24.1	101.3
Anual	25.6	1,335.0*	1,914.5*

* Total

Comportamiento anual de la temperatura ambiente (a), precipitación (b) y evaporación (c) en la Estación Climática de Acaponeta.



La precipitación total anual es de 1,335.0 mm, tiene su máxima incidencia de lluvias en el mes de agosto con 370.5 mm, el mes más seco se presenta en primavera con 1.9 mm en abril. La evaporación total anual excede a la precipitación registrando 1,914.5 mm, alcanza su mayor intensidad en mayo con 237.3 mm en promedio, la mínima se registra en diciembre con 101.3 mm.

Topografía.

La topografía del sitio, antes de la construcción de la granja correspondía a una pendiente casi plana, que variaría en un rango de pendiente del 0 a 10 %. Con un aspecto de playones y escasos terrenos irregulares o con suave pendiente cubiertos de vegetación halófila, pastos silvestres y vegetación secundaria que definen lechos de lagos en épocas de inundación, esto debido a que el proyecto se inserta en la zona de llanura costera y marismas.

En base a la geomorfología, el área donde se inserta el proyecto, es la zona de marismas, la cual es una unidad que se extiende a lo largo de la costa de Nayarit, alcanzando su máxima extensión espacial en el sistema lagunar de Agua Brava - Mexcaltitán. Cabe destacar que las marismas se desarrollan en ambientes "tranquilos" y de baja energía, por lo que se ubican en la parte interior de las barras como es en el presente caso.

Debido a sus condiciones naturales, sólo permite el desarrollo de especies vegetales especializadas, lo cual manifiesta la fragilidad del ambiente. Estos paisajes funcionan como amortiguadores al embate de las olas y son trampas de sedimentos que favorecen la progradación costera hacia el mar. Por lo anterior, en estos sitios es recomendable implementar usos capaces de soportar las condiciones físicas prevalecientes (salinidad e inundación) como es el caso de la acuicultura.

Geología.

La porción de la planicie costera desde Mazatlán hasta San Blas se compone por una compleja barrera costera de alrededor de 15 km de ancho; presenta alrededor de 280 cordones de playa, paralelos a la línea de costa, los cuales son muy estrechos entre sí (entre 15 y 200 m con un ancho promedio de 50 m) formando grandes barreras a lo largo del litoral.

Contreras (1993) señala que en la última glaciación, hace unos 18,000 años, la elevación del nivel del mar ocasionó que el océano invadiera depresiones costeras, valles y deltas de ríos generando así la actual línea litoral que incluye bahías y entradas de mar; en las zonas donde existía aporte de agua proveniente del drenaje continental se formaron estuarios y lagunas costeras, siendo ésta una propiedad que distingue a esos cuerpos acuáticos.

En el transcurso de la historia geomorfológica del Cuaternario, el área en estudio se ha visto afectada por notables cambios que modificaron las condiciones del drenaje; según se deduce de los trabajos sistemáticos de Curray y Moore (1963); Curray, Emmel y Crampton (1969); la llanura costera Nayarita, el litoral y la plataforma continental se encuentran bajo la influencia del río Grande de

Santiago, así como de los ríos San Pedro, Acaponeta, Las Cañas y Baluarte, todos situados a unas decenas de kilómetros más al Norte del Santiago (citados por Ortiz, 1979).

En el pleistoceno tardío, en los periodos de bajos niveles del mar, estos ríos edificaron un vasto y complejo sistema deltaico sobre lo que hoy es gran parte de la plataforma continental correspondiente al estado de Nayarit. A finales del pleistoceno y en transcurso de los primeros milenios del holoceno tiene lugar una fase transgresiva con un ascenso en el nivel del mar. La línea de costa se traslada, avanza y emigra tierra adentro, sobre lo que constituía la primitiva superficie del delta, teniendo como consecuencia la modificación por completo del sistema deltaico, acorde con el retroceso de la costa.

Posteriormente el movimiento transgresivo se fue estabilizando con un lento ascenso del nivel del mar, en el periodo de tiempo que ocurre entre 4,750 y 3,600 años antes del presente (Curry et al, 1969), época a partir de la cual se verifica un importante cambio en el litoral, cuando tiene lugar un comportamiento regresivo de la costa, fenómeno que perdura durante los últimos miles de años.

Fisiográficamente la zona donde se estableció la granja acuícola se localiza en la Provincia Llanura Costera del Pacífico (VII34P1sLC), en la Subprovincia Delta del Río Grande de Santiago, Llanura costera salina con lagunas costeras. En la actualidad, los principales agentes geomórficos que participan en el modelado litoral de la zona son: las olas, las corrientes de marea, las corrientes del Río Acaponeta, además del viento y los efectos ocasionales de los eventos ciclónicos.

Particularmente, el sitio del proyecto, pertenece a la 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.

Edáficas.

El tipo de suelo que predomina en la zona donde se ubica la granja de camarón, es suelo Solonchak (Z) 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 suelos se utilizan como salinas. Tienen poca susceptibilidad a la erosión. Presenta además 2 subtipos:

- Solonchak gléyico. Presenta una capa en la que se estanca el agua, es de color gris o azulosa y al exponerse al aire se mancha de rojo.

- Solonchak takírico. Presenta en la superficie una capa arcillosa que se rompe en forma de polígonos cuando está seca.

También se presenta en las áreas aledañas, suelos tipo Regosol eutríco (Re) con fase moderadamente salina y asociación de solonchak órtico y solonchak takírico, con fase sódica. Este suelo está presente en vegetaciones como: manglar y vegetación halófila. Perfil Representativo para Solonchak Gléyico en Fase Sódica.

Horizonte: A

Profundidad 0-30 cm. Color pardo oscuro en húmedo. Separación de contraste abrupto y forma plana. Reacción nula al HCl diluido. Consistencia friable en húmedo. Adhesividad ligera. Plasticidad moderada. Estructura de forma: bloques subangulares. Tamaño fino y desarrollo moderado. Porosidad moderada y constitución esponjosa. Raíces muy finas frecuentes. Raíces finas escasas. Raíces medias escasas. Drenaje interno escasamente drenado.

Horizonte: B

Profundidad 30-70 cm. Color pardo oscuro amarillento en húmedo. Reacción nula al HCl diluido. Consistencia muy friable en húmedo. Adhesividad nula. Plasticidad nula. Estructura de forma: bloques subangulares. Tamaño fino y desarrollo moderado. Porosidad moderada y constitución esponjosa. Raíces muy finas escasas. Raíces finas muy escasas, raíces medias muy escasas. Denominación del horizonte: Cámbico, este horizonte está limitado por un nivel freático.

En las áreas aledañas se presentan las superficies que se inundan en la época de lluvias, son áreas que por lo regular están colonizada por vegetación halófila, playones sin vegetación y escasos manchones de mangles, *Avicennia germinans*, *Conocarpus erectus*, *Avicennia germinans* y *Laguncularia racemosa*. Sobre la cual se identificaron suelos de tipo Solonchaks gléicos, fuertemente salinos, con fase sódica y textura fina.

Hidrología.

El área de estudio, se inserta en la Región Hidrológica 11, Presidio-San Pedro (RH- 11), la cual 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 18° a 26 °C y la precipitación total anual de 1000 a 1500 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 mm³, "Acaponeta", sobre el Río Acaponeta, con un volumen de 1 275.22 mm³; "Rosamorada", sobre el Río Rosa Morada, con un volumen de 1.55 mm³ y "El Bejuco", sobre el Río Bejuco, cuyo volumen es de 181.91 mm³; 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.

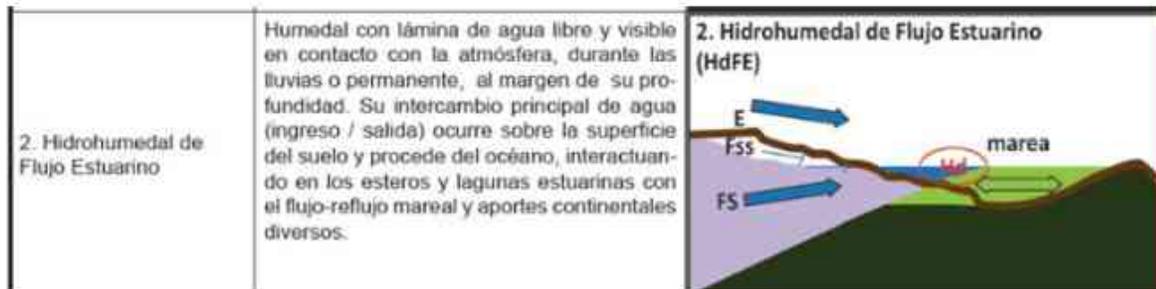
En esta cuenca, se encuentran las principales lagunas y esteros del estado, entre las primeras destacan: Agua Brava, El Valle y La Garza, de los esteros: Salado, El Indio y El Gavilán. En esta zona las mareas provocan la salinidad y sodicidad de los suelos; y de Acaponeta a Quimichis se sitúa una extensa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

La zona de marismas del estero Puerta del Río que está en los límites del SA, corresponde al sistema estuarino Teacapan, el cual presenta influencia de agua de marea, que fluye hacia adentro o afuera de los estuarios y lagunas, a través de pasos o bocanadas (canales de marea), que con gran fuerza y rapidez socavan las aberturas, lo que permite mantenerlas libres de rellenos arenosos. Por otro lado, las corrientes de marea llevan en suspensión una carga abundante de materiales finos, que más tarde se colmatan en las lagunas o albuferas, dando lugar a planicies de lodo o fango, que quedan al descubierto en bajamar y cubiertas en pleamar.



El sitio del proyecto y el Sistema Ambiental delimitado se ubican dentro de la microcuenca denominada "El Roblito", como se muestra en la imagen anterior.

El sitio del proyecto pertenece a una unidad de régimen hidrológico dominante de hidrohmedal de flujo estuarino que funciona de la siguiente manera: Denominación de la clase de humedal; descripción de la clase de humedal; representación gráfica de la clase de humedal.



Leyenda del gráfico: **E** = Escurrimiento, **FS** = Flujo Subterráneo, **Fss** = Flujo Subsuperficial, **Hd** = Hidrohmedal.

Para mayor información anexo a la presente MIA-P encontrará un análisis detallado del funcionamiento hidrológico del humedal Teacapán- Agua Brava, donde se ubica el proyecto.

Características hidrológicas y de calidad del agua.

Para describir las características hidrológicas en el área de estudio, se consideró su morfología, ubicación y la información disponible. A continuación se describe las características hidrológicas del Río Acaponeta.

Afluentes continentales.

Río Acaponeta.

Considerando el Área de Influencia y volumen de agua escurrida en la zona, el Río Acaponeta es uno de los principales afluentes en el área donde se inserta la granja camaronera. Morales-Sánchez (1999) menciona que la mayoría de las variables físicas y químicas del Río Acaponeta están dentro de los niveles permitidos por la Legislación Mexicana relativa al agua y su contaminación, en los criterios ecológicos de calidad de agua publicados en el Diario Oficial de la Federación el 13 de diciembre de 1989. Los resultados obtenidos por este autor de las principales variables físico, químicas y microbiológicas medidas de 1990 a 1993 en tres puntos de muestreo, se muestran en este apartado.

La temperatura registrada en los tres diferentes puntos a lo largo de los 4 años de muestreo presenta en promedio 27.0 °C en las estaciones Huajicori y Acaponeta, con mínimas de 20.0 y 21.0 °C respectivamente; la estación Milpas Viejas presenta una temperatura promedio superior (29.0 °C), debido a la cercanía con la costa y la altitud, el intervalo de su temperatura está entre 22.0 a 32.0 °C.

Las concentraciones promedio más altas de sólidos se presentaron en todos sus tipos (sólidos totales, suspendidos, disueltos y sedimentables) en la estación Acaponeta y las mínimas en la estación Huajicori. Las altas concentraciones de los sólidos suspendidos y disueltos, coinciden con las descargas municipales y la época de lluvias que arrastra con mayor fuerza los materiales erosionados.

El color que presenta el agua en Huajicori y Acaponeta es transparente, y en Milpas Viejas presenta un color amarillento, lo que indica gran cantidad de materia inorgánica en suspensión. Los valores que se reportan se encuentran entre 5 y 70 unidades.

Para las tres estaciones, los registros de pH se observaron muy similares, así como sus oscilaciones y comportamientos a lo largo de los 4 años. En general se observaron promedios que van desde ligeramente ácidos, neutros hasta valores ligeramente alcalinos. La excepción se presentó en un registro de la estación Milpas Viejas, con un valor de 5.2; en este caso, la disminución del pH posiblemente se deba a las descargas vertidas en este sitio (retornos agrícolas).

Los valores de dureza reportados describen el agua del Río Acaponeta como ligeramente dura, sin embargo, los muestreos presentan variación desde aguas blandas (17.0 mgL) a muy duras (226.0 mgL), las concentraciones promedio registrados para las tres estaciones fueron de, 93.0, 75.0 y 81.0 mgL respectivamente. Las concentraciones registradas de dureza de calcio presentan más fluctuación con respecto a la dureza total; se observa que las concentraciones de dureza de calcio coinciden con las tendencias de la dureza total; las concentraciones máximas en las tres estaciones fueron, 113.0, 81.0 y 75.0 mgL de CaCO_3 respectivamente los valores de dureza de calcio en Acaponeta presentan más variabilidad, pues la menor concentración fue de 8.4 mgL de CaCO_3 , que corresponde a la época de secas, las otras dos estaciones coinciden en el valor mínimo de 17.0 mgL de CaCO_3 .

En las 3 estaciones de muestreo, las concentraciones de coliformes totales y fecales indican claramente contaminación antropogénica. Para coliformes totales se tienen varios límites marcados

por los criterios ecológicos de acuerdo con el uso a que se destine el agua, la utilización del agua para uso potable marca un límite de 200/100 ml. En Huajicori (destinada para abastecimiento público y potabilización) supera en la mayoría de los muestreos este límite. Para Acaponeta, los valores están por encima del límite que de acuerdo a su uso agrícola sería de 1,000/100 ml. Por último, Milpas Viejas que tiene como límite 10,000, agua adecuada para uso recreativo, conservación de flora y fauna, y usos industriales, registró 47,422 100 ml como valor promedio, rebasando por mucho el límite, indicando mayor contaminación en este punto. Es evidente en los resultados de esta variable la mayor influencia antropogénica en las estaciones de Acaponeta y Milpas Viejas.

Uso del Suelo.

En la carta de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI en su serie VI, muestra que la clasificación del uso del suelo para el sitio del proyecto es de pastizal; con ello aprecia que el uso del suelo era de vegetación halófila y uso agropecuario, lo que demuestra que no se afectó por desmonte vegetación de manglar en ninguna etapa del proyecto.



Se presenta en la zona un uso acuícola (cultivo de camarón), en el pasado sobre las llanuras de inundación se ha practicado la ganadería extensiva aprovechándose los pasto silvestres y algunas leguminosas existentes, aunque con resultados negativos, las características del suelo, no permiten buenos resultados para la ganadería por lo que se consideran de baja productividad. Así mismo, en el Área de Influencia de la granja, se encuentran granjas camaroneras en operación, también parcialmente se tienen áreas sin vegetación y manchones de vegetación halófila, en los límites inmediatos se desarrolla vegetación halófila y a distancia de 20 metros se tienen áreas de

manglar en la zona de influencia directa del proyecto.

Medio biótico.

En este apartado, se describe cual era el tipo de vegetación existente en la poligonal total del predio y áreas aledañas, se señala la superficie (m²) de la cobertura vegetal por tipo de comunidad presente, así como la fauna registrada para el sitio y sus alrededores, así mismo, se indican las especies consideradas en la NOM-059- SEMARNAT-2010.

Según la clasificación de uso del suelo y vegetación INEGI el sitio del proyecto se clasifica como pastizal. La granja camaronera se encontraba localizada en un predio desprovisto de vegetación derivado de las condiciones de alta salinidad y anegamiento en la época de lluvias en una superficie de 95 % aproximadamente, en el restante 5 % se presentaba Vegetación halófila en manchones. Se trata de comunidades con poca diversidad, principalmente debido a factores físicos como una elevada insolación, alta salinidad en el suelo, escasa materia orgánica y la presencia de suelos arenosos cascajosos. Esta comunidad está presente a todo lo largo del Área de Influencia directa del proyecto.

Sus elementos frecuentes son *Eleusine sp*, *Bromus sp*, *Panicum máximum* (pasto guinea), *Dactyloctenium spp*; y en el estrato inferior: *Batis marítima* (vidrillo) y *Sporobolus spp*. (Zacate malin), considerando esta condición no se realizó cambio de uso del suelo de terrenos forestales, por lo que no aplicó el Estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso del Suelo.

También en la zona de marismas, que aporta el agua para la estanquería, por las condiciones especiales de los suelos inundados, se desarrollan sobre las márgenes del canal de descarga que se deriva a la laguna el guayabo un tipo de vegetación muy característica de ellos: El manglar.

En este tipo de vegetación, las especies más frecuentes en el estrato superior son: *Conocarpus erectus* (*botoncahui*), *Avicennia germinans* (*puyequé*) y *Laguncularia racemosa* (mangle blanco), estas especies están enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en categoría de Amenazadas, cabe señalar que no se afectó cubierta vegetal de estas especies, pues su presencia fue el límite para desarrollar la estanquería y la infraestructura, en la etapa operativa se implementará un programa de reforestación de esta zona.

Fauna.

En el Área de Influencia de la granja, se tiene un sistema de cuerpos de agua interconectados por esteros y canales con bocas o accesos al estero Puerta del Río que tiene influencia de agua marina, así mismo hay aportes de agua dulce de los ríos Acaponeta y Cañas, principalmente durante el período de lluvias. Las zonas bajas pantanosas, son zonas de alimentación, refugio y reproducción de aves, reptiles, peces, moluscos y mamíferos.

A continuación, se presenta un listado representativo de la fauna del Área de Influencia de la granja camaronera:

Crustáceos.

Uca spp. (cangrejo), *Penaeus spp.* (camarón), *Callinectes spp.* (Jaiba).

Moluscos.

Crassostrea spp. (ostión).

Herpetofauna.

Ctenosaura pectinata (Iguana).

Avifauna.

Ardea herodias (juaquina), *Asturina nitida* (Gavilán gris), *Casmerodius albus* (garza blanca) *Forpus cyanopygius* (catalinita), *Fregata magnificens*, *Icterus cucullatus* (calandria), *Pelecanus erythrorhynchus*, *P. Occidentalis* (borregón), *Phalacrocorax olivaceus* (pato negro), *Zenaida asiatica* (güillota), *Z. macroura* (güillota), *Himantopus mexicanus* (monjita).

Mastofauna.

Canis latrans (coyote), *Didelphis virginiana* (tlacuache), *Procyon lotor* (mapache).

Especies de fauna listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nombre científico	Nombre común	Categoría
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana	Amenazada
<i>Ardea erodias</i>	Garza gris o juaquina	Protección especial

Medio perceptual.

Descripción del paisaje (condición actual).

El paisaje donde se inserta la granja acuícola, corresponde a un terreno cercano a granjas camaroneras y con playones sin vegetación, terrenos parcialmente cubiertos con vegetación halófila.

El paisaje donde se inserta la granja acuícola, corresponde a una estanquería con espejo de agua, las borderías que limitan al estanque en general tienen buen mantenimiento, presentan cobertura de vegetación halófila nativa que estabiliza el suelo y evita que se pierda la forma de bordo, esta condición evita erosión y azolve al estanque de producción.

El terreno donde se estableció toda la infraestructura de la granja, se encontraba dentro de lo que eran playones y vegetación halófila con uso agropecuario. Al construirse la granja camaronera, el cambio más significativo fue el de cambio de uso de suelo de pecuario con vegetación halófila a acuícola, provocado por la construcción de la granja.

En los límites del predio, se tienen caminos comunes del ejido, de acceso a las granjas acuícolas existentes y llanuras de inundación donde el proceso de cambio de uso del suelo o reconversión productiva ha desplazado áreas sin vegetación y la cubierta de vegetación halófila original por vegetación secundaria donde se realizaban actividades pecuarias de baja productividad. Esta modificación al paisaje, se mantendrá durante la operación del proceso de cultivo de camarón. En cuanto al efecto de sus aguas de descarga, al verterse a un estero que es utilizado por las granjas aledañas, donde las condiciones de calidad del agua presentan moderada carga de materia orgánica, sin embargo, no se alterarán significativamente sus propiedades considerando que la operación de la granja se dará en su mayor parte en verano cuando ocurren las lluvias, su presencia favorece para contrarrestar los efectos de descarga de agua, no se afecta significativamente el paisaje, considerando los elementos originales antes de la construcción de la granja y que no serán mayormente afectadas en la operación considerando que el espejo de agua tendrá funciones propias de un humedal.

Con respecto a la hidrología de la zona, no se identificaron afectaciones significativas sobre el patrón hidráulico al no observarse interrupción de los escurrimientos superficiales del SA y del Área de Influencia por la construcción y operación de los estanques para el cultivo de camarón.

Pese a no identificarse alteraciones significativas, para lograr la integración paisajística de la granja acuícola, en la etapa operativa durante la restauración ecológica se contempla el inducir y

mantener parcialmente una cubierta vegetal natural (vidrillo y mangle) en los bordos internos y externos, dentro de los terrenos de la Unidad de Producción Acuícola.

Medio socioeconómico

En este apartado, se considera el análisis del medio socioeconómico y como se verá modificado por la nueva infraestructura del proyecto y su operación. Se establece si este cambio es favorable o si tiene carácter negativo. Dentro de este capítulo se describen los factores que configuran el medio social del Área de Influencia del proyecto, haciendo énfasis y profundizando en mayor grado en aquellos que puedan revestir características especiales en el ambiente a afectar.

a) Demografía

En este apartado, se describen las características demográficas de la población que será afectada, considerando las variables estructurales, culturales y la dinámica poblacional y que pudiesen tener variaciones que pudiese generar el proyecto.

El Municipio de Acaponeta se localiza en la parte Norte del Estado de Nayarit, entre las coordenadas geográficas extremas: al Norte 22° 38'; y al Sur 22° 17' de latitud Norte; al este 104° 54' y al Oeste 105° 37' de longitud Oeste. Limita al Norte con el Estado de Sinaloa, el municipio de Huajicori y el Estado de Durango; al Sur con los municipios de El Nayar, Rosamorada y Tecuala; al oriente con el municipio de El Nayar y el Estado de Durango; y al poniente con el municipio de Tecuala y el Estado de Sinaloa. Su extensión territorial es de 1,667.7 km² que representan el 6 % de la superficie total del Estado.

Población total.

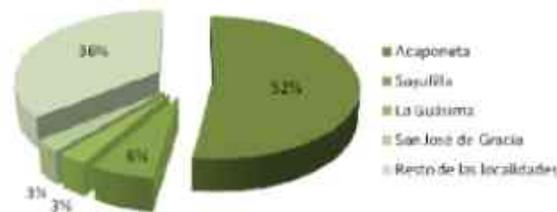
De acuerdo al registro histórico que tiene INEGI en cuanto a la población del municipio y del estado se tiene que en el periodo de 1960 a 1970 ambos registraron un incremento de población considerable del 35.23 % es decir de 7759 habitantes en el municipio y del 39.5 % (154,102 habitantes) en el estado. Mientras tanto en el periodo de 1995 a 2005, se puede observar que el crecimiento poblacional se mantuvo estable e incluso en el municipio se detectó un pequeño decrecimiento, esto posiblemente por la situación económica que a nivel nacional se estaba presentando. Sin embargo en los últimos 5 años tanto el estado como el municipio vuelven a presentar un crecimiento en la población al aumentar de 34,665 habitantes a 36,572 habitantes

en el Municipio de Acaponeta, y en el estado de 949,684 habitantes a 1,084,979 habitantes.

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010 realizado por el INEGI, el Municipio de Acaponeta cuenta con una población total de 36,572 habitantes, de los cuales 18,289 son hombres (50.01 %) y 18,283 son mujeres (49.99 %); tomando en cuenta que la población del Estado de Nayarit es de 1,084,979 habitantes, el Municipio de Acaponeta representa el 3.37% del total estatal.

La población del municipio, se concentra en 141 localidades, incluyendo la cabecera municipal, esta última, al igual que las localidades de la Guásima, San José de Gracia y Sayulilla, agrupan la mayor población, juntas representan el 64 % del total municipal, el resto se distribuye en las 137 localidades diseminadas dentro del municipio.

GRAFICA 2. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN



En el municipio existen 120 localidades que se encuentran en el rango de 1 a 249 con un total de 4,467 habitantes; el Alacrán, Amado Nervo, La Morita, El Antiguo, El Caimanero, El Carrizo, Las Casitas, Cerro Bola, La Cortés, Coyotes, Las Grullas, El Guayabo, Hacienda Vieja, La Haciendilla, La Higuera vieja, La Higuera Nueva, El Ilorón, Llano Mariquitas, Hacienda las Mariquitas, Mesa la Arpas, Mesa de Pedro Pablo, Las Mesitas, El Naranjal, El Oro, La Palma, Las Palmitas, La Paloma Nueva Reforma, La Papalota, Piedra Ancha, San Blasito, Arroyo de San Francisco, San Pedro de Honor, Santa Cruz, Saycota, El Tacote, Ojo de Agua del Tejón, **Valle de la Urraca**, Rancho el Zapote, Zabala, Chalpa, La Providencia, Los Pinitos, La Limonera, El Jumay, El Ixtle, Los Cuapinoles, Mesa de la Laguna, El Vigal, Los arrayanes, Paredes, El Duraznito, La Lagunita, Zacatecas, La Colonia, Cañones, Las Orejas, La Manga, Loma de Los Indios, La Piña, La Ventana, Los Camotes, Rancho Viejo La Paloma Primera, Las Bugambillas, La Bayona, El Guanacaste, Las Higueras, Las Paredes, El Techalote, El Retoño, Los Aguacates, Agua Tendida, el Atrancón, Crucero de Acaponeta, Santa Elena, Granja Emiliano, Huerta el Refugio, Los Sandoval, Arivania, Rancho de los Sicari, El Coatepec, Santa Fe, San Jerónimo, San Jose de Guadalupe, Los Pinitos, Los Romero, La Campiña, Huerta de Ampelio, La Huerta de Pedrillo, Los López, La Alarcona, Apolonio Barran Martínez, El Ochenta y Seis, Chenchó Pérez, Zamudio Araya, El Molino, Pradera Santa Rosa, El Bordo, El Carrizal, el Santo Niño de los Veranos, el Venadito, El Molino de Piedra, Cristino de la Cruz, El Carrizalito, El Limoncito, María Gutierrez,

Wahoo, El Caimanero, Los Macías, Gustavo Fonseca, El Jocoque, Las Liebres, La Loma Larga, Las Moras, La Pizarra, Las Brisas, El Tiro al Blanco; en el rango de **250 a 499 habitantes**, se tienen 9 localidades, con un total de 3,025 habitantes; Buena vista, El Tejón, Casas Coloradas, San José de Motaje, San Diego de Alcalá, El Naranjo, San Dieguito de Abajo, San Dieguito de Arriba, La Cortez (El Zapote); en el rango de **500 a 999 habitantes**, se tienen 8 localidades, con un total de 5,586 habitantes; El Aguaje, La Bayona, El Centenario, Llano de la Cruz, El Recodo, El Resbalón, El Tigre; en el rango de **1000 a 2499 habitantes**, se tienen 3 localidades, con un total de 4,354 habitantes; La Guásima, San José de Gracia, Sayullilla; en el rango de **15,000 a 29,999 habitantes** se tienen a la cabecera Municipal con 19,140 habitantes.

La Localidad del Valle de La Urraca (El Cabildo) más cercana al proyecto tiene una población de 218 habitantes y representa el 0.60% de la población del Municipio de Acaponeta.

La densidad de la población del Municipio es de 25.60 habitantes por km², cifra menor a la media estatal que es de 38.95 habitantes por km².

Educación.

De acuerdo a datos censales INEGI, la población municipal de 15 a 17 años y de 18 a 24 años que asiste a la escuela es de 1,946 y 1,465 habitantes respectivamente, representan el 5.32 % y el 4 % de la población total del municipio (36,572 hab.). Sin embargo la cabecera municipal representa más de la mitad de la población que asiste a la escuela del total de estos grupos de edades, siguiéndole las localidades de Sayullilla, La Guásima y San José de Gracia.

El grupo de 3 a 5 años de edad, tanto en el municipio como en las localidades más importantes es el que presenta mayor número de inasistencia a la escuela con un 88% del total municipal de este rubro. Sin embargo comparando la población total del municipio y de las localidades, contra la población que no asiste a la escuela de los grupos de edades 6 a 11 años y 12 a 14 años, el porcentaje de inasistencia está por debajo del 3 %.

La población de 15 años y más con primaria incompleta presenta cifras muy similares a la población dentro de este rango pero con primaria completa, caso contrario con la población con secundaria terminada, en la que la cantidad de población de 15 años y más está muy por encima de la población con secundaria incompleta, situación presente tanto en el municipio como en las localidades.

Población municipal económicamente activa (PEA).

La población total de 12 años y más dentro del Municipio de Acaponeta es de 28,166 habitantes de los cuales 13,233 habitantes corresponden a la Población Económicamente Activa (PEA); siendo un 96% la población ocupada y un 4% la población desocupada.

Población municipal ocupada por sector de actividad económica.

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

Población ocupada y su distribución porcentual según sector.

Municipio	Población ocupada	Sector de actividad económica				
		Primario	Secundario	Comercio	Servicios	No especificado
001 Acaponeta	11,727	22.87	15.17	20.82	40.14	1.01

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

En **agricultura** los principales cultivos según superficie sembrada son: Sorgo Grano 6,800 has, frijol 3800 has, Mango 1809 has, maíz 950 has, tabaco 397 has, Sandía 525.50 has, tomate verde 136 has, sorgo forrajero 214 has, chile, mango y aguacate, entre otros, estos productos concentran poco más del 85 % de la superficie sembrada. Las actividades agrícolas que se llevan a cabo fundamentalmente en terrenos correspondientes a la llanura costera, tienen buenas condiciones agroclimatólogicas para el desarrollo de la agricultura de temporal y riego.

En Acaponeta se tuvieron 2798 productores beneficiarios del programa PROCAMPO con lo que se favorecieron 12847 has (INEGI 2003).

Vivienda.

Cabe señalar que de acuerdo a la información de INEGI de las 141 localidades que conforman el municipio, únicamente se tienen de 73 localidades, esto debido a que las 68 localidades restantes presentan de 1-20 habitantes.

De acuerdo al Censo de población y Vivienda realizado por el INEGI en el 2010, se registra un total de 9,715 viviendas particulares habitadas en el municipio de Acaponeta. El total de viviendas particulares habitadas en la localidad de El valle de La Urraca es de 52. Sin embargo como se puede observar las localidades que concentran aproximadamente el 62% de viviendas habitadas (5,994 viviendas), son la Cabecera Municipal, Sayulilla y la Guásima.

En lo que respecta al promedio de ocupantes por vivienda, se registra que a nivel municipal es de 3.8 mientras que a nivel estatal es de 3.7, sin embargo al interior del municipio existen 30 de las 73 localidades que conforman el municipio, que el promedio de ocupantes está entre 3.9 hasta 5.30.

La disponibilidad de los servicios públicos dentro del rubro de vivienda son considerados elementos para determinar la calidad de vida de los habitantes. 35 localidades del municipio presentan un déficit del 20 al 100 % en el servicio de agua entubada es decir casi la mitad de las localidades no cuentan con este servicio, entre las que está El Tigre, Santa Cruz, La Palma, Saycota, etc. El drenaje presenta mayor porcentaje de déficit, esto debido a que en las áreas rurales con poca densidad no cuentan con un sistema de recolección de las aguas negras, sino que esta actividad se realiza mediante la construcción de letrinas. Es por ello que de las 73 localidades, existen 55 con una cobertura del 80 al 0 %. Finalmente el número de viviendas habitadas que disponen luz eléctrica, es considerable, debido a que de las 73 localidades 19 tienen una cobertura del 86 al 0 %.

Educación y cultura.

De acuerdo a los resultados del Censo de Población y vivienda, 2010, el Municipio de Acaponeta cuenta con equipamiento educativo de nivel básico, medio superior y superior distribuidos de la siguiente manera:

- 55 Escuelas en Preescolar;
- 65 escuelas en Primaria;
- 7 Escuelas en Primaria Indígena;

- 33 escuelas en Secundaria;
- 5 Escuelas en profesional técnico;
- 7 Escuelas en bachillerato; y
- 7 Escuelas en formación para el trabajo.

También cuenta con 2 bibliotecas públicas y 3 bibliotecas en educación básica, media y superior de la modalidad escolarizada.

El grado promedio de escolaridad en el municipio es de 8.2 mientras que el registrado a nivel estatal es de 8.6, es decir la mayoría de la población de 15 años y más el nivel de estudios es hasta la secundaria.

Salud

De la población total del municipio registrada en el 2010, el 80.84 % (29565 habitantes) son derechohabientes a servicios de salud, de los cuales 8368 habitantes sin del IMSS, 4316 reciben el servicio en el ISSSTE y 7120 familias en el Seguro Popular.

En lo que respecta al equipamiento se tienen registrados los siguientes hospitales y clínicas:

- IMSS hospital con consulta externa de medicina familiar y especialidades.
- ISSSTE centro de especialidades.
- Cruz roja centro de especialidades.
- Unidades médicas privadas con hospitalización en Acaponeta.
- Servicios de salud de Nayarit (SSA) Unidad de consulta externa.
- Rural de 01 núcleos básicos necesarios en las siguientes localidades Casas Coloradas, Cerro Bola, La Guásima, Motaje, El Recodo, San Diego de Alcalá y Santa Cruz.

Comunicaciones y transporte región Norte.

Autopista Tepic - Mazatlán, los entronques sobre la carretera federal 15, los boulevares de acceso a cabeceras municipales como Santiago Ixcuintla, Ruiz y Tuxpan, la carretera Tepic-Santa Cruz de Miramar - San Blas, Tepic - Aguascalientes (tramo Tepic - Presa Hidroeléctrica El Cajón, Presa Hidroeléctrica El Cajón - Los Amores, Los Amoles - Mesa Tortugas - Puente de Camotlán) y Ruiz -

Zacatecas (tramo Ruiz-San Pedro Ixcatán, tramo San Pedro Ixcatán - Jesús María, Jesús María - Mesa del Nayar-límite con Zacatecas).

Principales vías de comunicación en el municipio.

La red de carreteras del municipio es de 142.3 kilómetros, de los cuales el 28.3 % están pavimentados, correspondiendo 33.2 kilómetros a la carretera troncal federal México-Nogales. El restante 71.7 % son caminos revestidos o de terracería, con ramales a todos los ejidos y comunidades. Las vías férreas atraviesan el municipio. Se localiza una aeropista para avionetas con una longitud de pista de un poco más de 1000 metros.

Cuenta con dos terminales de autobuses, una para las líneas de autotransporte que cubren la ruta México - Nogales, y otra que da servicio a rutas locales y regionales.



Diagnóstico ambiental.

En este punto se realiza un análisis con la información que se recopiló en la fase de caracterización ambiental, con el propósito de hacer un diagnóstico del sistema ambiental previo a la operación del proyecto, en donde se identificaron y analizaron las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y grado de conservación del área de estudio y de la calidad de vida que pudieran presentar en la zona, considerando aspectos de tiempo y espacio. En este diagnóstico se responderá de manera sucinta cómo está el sistema natural, qué explica su funcionamiento y qué uso ecológicamente viable podría tener, así como la calificación que de manera subjetiva podría calificarse a fin de que pueda ser empleado como un parámetro de comparación con respecto al tiempo, de la velocidad y grado de cambio.

Las características del Sistema Ambiental como la zona estuarina, vegetación de manglar, además de adecuada comunicación, han permitido establecer una zona de aprovechamiento acuícola, aspecto por lo que actualmente el SA es objeto de aprovechamiento, construcción y operación de granjas camaronícolas con gran éxito en la zona de Marismas Nacionales, donde existen grandes extensiones con este uso. Toda esta infraestructura ha modificado al ambiente natural en el SA sustituyendo áreas silvestres con este tipo de infraestructura encaminada al desarrollo económico regional.

El sitio donde se inserta el proyecto se identifica dentro del sector productivo primario (acuícola) gracias a que en años recientes la región ha tomado mayor importancia para el desarrollo de este tipo de proyectos, lo anterior ha traído beneficios a esta zona gracias a la apertura de fuentes de empleo tanto temporales como permanentes. Los límites del predio colindan con áreas con uso acuícola, agostaderos y de las marismas, donde estas actividades y la propia de los centros de población cercanos (Valle de la Urraca) derivan en actividades que inducen disturbios en el ambiente y que han provocado una transformación continua y sinérgica de las condiciones biofísicas del área.

Las condiciones anteriores, han producido alteraciones al ambiente de la zona donde se inserta el proyecto. Asimismo, el uso de suelo predominante en toda la región establece que las principales actividades desarrolladas son la agricultura y la acuicultura, lo que ha implicado un deterioro de distinta intensidad y magnitud al ambiente natural, de tal suerte que se han producido afectaciones en los diferentes componentes ambientales, tanto físicos, como biológicos, pero de la misma manera, se han generado impactos positivos a los pobladores, mejorando su calidad de vida y su economía.

Todo esto ha derivado en que algunos componentes del ecosistema original regional hayan sido perturbados, tales como la pérdida de la cubierta vegetal principalmente halófila y de la fauna silvestre asociada a ella, degradación de la calidad ambiental del sitio, etc., por lo que el equilibrio ecológico local también ha sido afectado.

La calidad de vida de la población local, municipal y regional, ha mejorado notablemente, no sólo por las fuentes de empleo, mejores salarios y capacitación que ofrece el sector acuícola por sí mismo, sino también por el pago de impuestos, que ha permitido la inversión en diversas obras de beneficio social y de instalación de servicios en el Municipio de Acaponeta.

Es importante hacer notar que la acuacultura es la principal vocación de la zona de marismas del Municipio de Acaponeta y esta actividad con buena planificación, es considerada como amable desde el punto de vista ambiental, ya que un buen proyecto bien diseñado en compatibilidad con el ambiente, no implica el manejo de sustancias peligrosas y/o tóxicas o procesos de deterioro de los componentes ambientales que sustentan esta actividad.

El presente proyecto considera el mejoramiento de áreas libres de infraestructura de la granja, así como la protección ambiental de los componentes biofísicos del sitio, pues se considera su preservación como un componente paisajístico y de sostén de la actividad. Aunado a lo anterior, se debe considerar que las afectaciones existentes en la zona de influencia del proyecto, que pueden ser en ciertos aspectos reversibles, no representan una situación que ponga en riesgo la viabilidad del proyecto, toda vez que existen posibilidades de remediar o compensar algunas de ellas, involucrando al sector acuícola en ese sentido.

Como producto de la construcción del proyecto, el elemento suelo fue el más impactado por la realización de obras propias de este tipo de proyectos, aunque de manera no significativa considerando las condiciones de transformación que han cambiado las condiciones biofísicas del sitio del proyecto.

La cubierta vegetal que fue impactada por la construcción del proyecto, globalmente se considera como no significativa, pues solo se afectaron fragmentos de vegetación halófila, con una composición florística simple y de baja abundancia y densidad. Así mismo, no se afectó significativamente a la fauna silvestre en cuanto a la pérdida de hábitat, considerando las actividades que se han desarrollado en la zona, lo que ha provocado su desplazamiento de la zona, característica de un Sistema Ambiental en transformación, sin embargo, en la etapa de operación se tomarán todas las precauciones para llevar a cabo un proyecto de bajo impacto y de concordancia con la factibilidad de la realización del proyecto.

En términos generales, se define que el ecosistema en el ámbito del proyecto se encuentra en un mediano estado de conservación, que ha resentido los efectos de las actividades humanas, con efectos relevantes en la mayor parte del Área de Influencia directa del proyecto y se estima que su capacidad homeostática, tolera los procesos de transformación, que bien planeados son factibles.

Con el fin de describir el estado de los elementos que serán empleados, a continuación se

presenta su condición y grado de conservación. El listado es enunciativo y pretende referir solamente los elementos más representativos sensibles al cambio en el ámbito eco o sociológico, obviamente bajo una apreciación dimensional antrópica.

Siendo la base para identificar los impactos al ambiente y por ende la parte toral para la evaluación de alternativas para la mitigación de impactos, se constituye en la calificación del estado del elemento, acorde con el esquema metodológico de valoración del proyecto.

Se ha optado por calificar el grado de alteración con cuatro adjetivos:

- ◆ Alto ($x > 30\%$). Para cuando las características naturales, no son reconocibles y dominan aquellas derivadas de la alteración, el elemento natural ha desaparecido de más del 30 % del escenario dominante.
- ◆ Medio ($10\% \leq x < 30\%$). Reservado para cuando existe una alteración importante de los componentes naturales que definen el elemento, pero aquel que lo caracteriza aún es evidentemente dominante en el escenario perceptivo, se estima que el efecto se manifiesta en más del 10 y menos del 30 % en proporción, dentro del escenario perceptivo.
- ◆ Bajo ($x < 10\%$). Descriptor de un elemento o componente del ambiente, que conserva la mayoría de los elementos que lo definen, y se puede asegurar que no difiere significativamente de aquel que podría concebirse como inalterado.
- ◆ Nulo ($x = 0$). Cuando las condiciones del ambiente no cuentan con elementos perceptibles que permitan calificar el deterioro, por inexistente o por insignificante.

Los criterios de valoración para los elementos físicos del ambiente, se basan principalmente en el factor *Calidad*, concebido como parámetro que se refiere a la desviación de los valores identificados pero adosados al factor *Naturalidad*, versus los valores perceptibles de un ambiente no alterado.

Los elementos bióticos, adoptan el aspecto simple de *Naturalidad*, donde se estima el estado de conservación de las comunidades e indica el grado de perturbación derivado de la acción humana, en comparación con otro de referencia, que se ubica relativamente cerca.

Por su parte, la concepción de los atributos del escenario socioeconómico, recurren al criterio de *Representatividad*, como el factor descriptivo del estado. Se refiere a qué tan relevante es la actividad con respecto a las principales actividades en la localidad.

A efecto de resumir la información derivada del inventario ambiental, a continuación se recurre a la descripción del fenosistema o elementos perceptibles de los elementos del ambiente que están representados en la superficie del terreno objeto del análisis y que se constituyen en los elementos descriptivos del estado del ambiente susceptible.

Inventario Ambiental (Indicadores de Estado).

Elemento	Factor de condición	Grado de alteración estimada
Medio físico		
Calidad del agua	Actualmente los efectos por contaminación del agua estuarina que es utilizada son poco evidentes. De la misma manera a pesar de una importante infraestructura acuicola en la zona donde no se cuenta con sistema de tratamiento de aguas residuales previas al vertido, el agua de descarga de las diversas granjas que operan en la zona, es utilizada por otras granjas, sin presentar problemas de contaminación en la producción, con lo que se evidencia que el agua de la zona estuarina, no presenta rasgos de deterioro relevantes en sus atributos, por ello se considera un grado de alteración estimada BAJO.	
Naturalidad del suelo	La condición del suelo en el 75 % del terreno era para actividades pecuarias previo a la construcción de la granja. Se califica como transformada, pues su calidad y naturalidad, se encuentran alteradas por senderos, camino de acceso, la alteración por actividades acuícolas determinan en mayor medida, las condiciones del escenario actual.	Alto ($x > 30$ %). Las características naturales, son reconocibles en parte del Área de Influencia y dominan aquellas derivadas de la alteración, el elemento natural ha desaparecido de más del 75 % del escenario dominante.
Calidad del aire	El aire no presenta efectos relevantes por afectación antrópica y se califica	NULO (No detectable).

	como totalmente natural, ya que en el sitio no se realizan actividades industriales o de transformación, salvo de las bombas que operan de manera temporal y con impacto puntual, aunado a la alta capacidad dilutiva de la zona.	
Modificación del clima local	Debido a que no existen grandes construcciones o artefactos en el área del proyecto y el SA, el clima no ha sido objeto de afectación en el ámbito regional y local, por lo que no se identificaron alteraciones a este componente ambiental.	NULO (No detectable).
Medio biótico		
Dominancia de flora silvestre	Actualmente la flora, se mantiene pobremente representada y con zonas fuertemente afectadas en el 75 % del Área de Influencia, existen puntos bien definidos en el SA con completa transformación, por ejemplo en las zonas acuícolas y de agostadero. En la zona dedicada a estas actividades se percibiría el escenario como un ambiente completamente transformado, con escasa presencia de flora, vegetal continua, el análisis de la vegetación estuarina evidencia la predominancia de elementos propios de un manglar donde la afectación se considera baja a nula, estando la mayor parte de la superficie con cubierta vegetal continua.	Alto ($x > 30$ %). Las características naturales en el Área de Influencia, no son reconocibles y dominan aquellas derivadas de la alteración, el elemento natural ha desaparecido de más del 75 % del escenario dominante. Bajo en el SA, se aprecia una cubierta vegetal continua en la zona estuarina.
Fauna	El estado de conservación de la fauna, se encuentra asociado a la vegetación	Bajo ($x < 10$ %). Las características naturales,

	de manglar, la frecuencia de avistamientos de fauna silvestre es en estas áreas es frecuente pues es una zona de refugio, alimentación, reproducción o anidación.	son reconocibles en la zona estuarina y en las estanquerías dominantes aquellas derivadas de la alteración, aunque su función como humedal funciona como hábitat de fauna, principalmente aves acuáticas.
Escenario perceptivo	Actualmente la vegetación como el elemento más conspicuo y que define el escenario perceptivo, se mantiene con afectación evidente en el ámbito local, donde existen puntos bien definidos de su completa transformación, como son los desarrollos acuícolas de la zona. El resto del SA donde se presenta vegetación de manglar puede ser apreciado como un ambiente homogéneo, sin variación en la flora espacialmente, determinada por la densidad de la cubierta vegetal. Su estado es mediano, aunque difiere a ambientes donde no existe afectación alguna en las marismas protegidas a nivel de SA.	MEDIO (El escenario difiere en toda la región y la actividad humana muestra efectos evidentes en una parte del paisaje).
Flujos de materia y energía	El deterioro natural y antrópico registrado en el predio, ha sido parcial y muestra alteración significativa en los flujos de materia y energía en un 10 % al 30 %) del área de influencia.	Medio (no medible)
Medio socioeconómico		
Economía Empleo y mano de obra	Las dinámicas asociadas al ecosistema en el SA del proyecto son	MEDIO (Los efectos son regionales)

Estilo y calidad de vida	importantes, existe un flujo de capital de empresarios locales, presencia de fuentes de empleo y desarrollo de infraestructura acuícola	significativos)
Acuicultura		

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 referencia 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**, más 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.

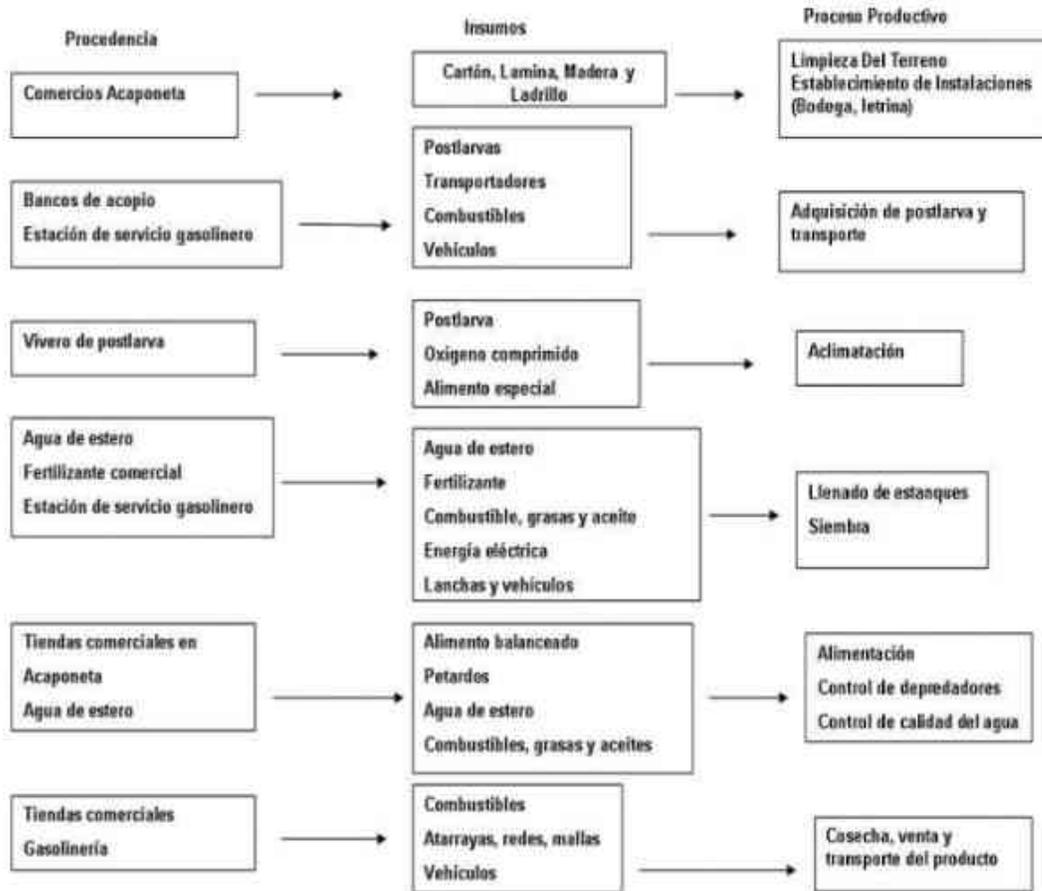
Impactos ambientales generados.

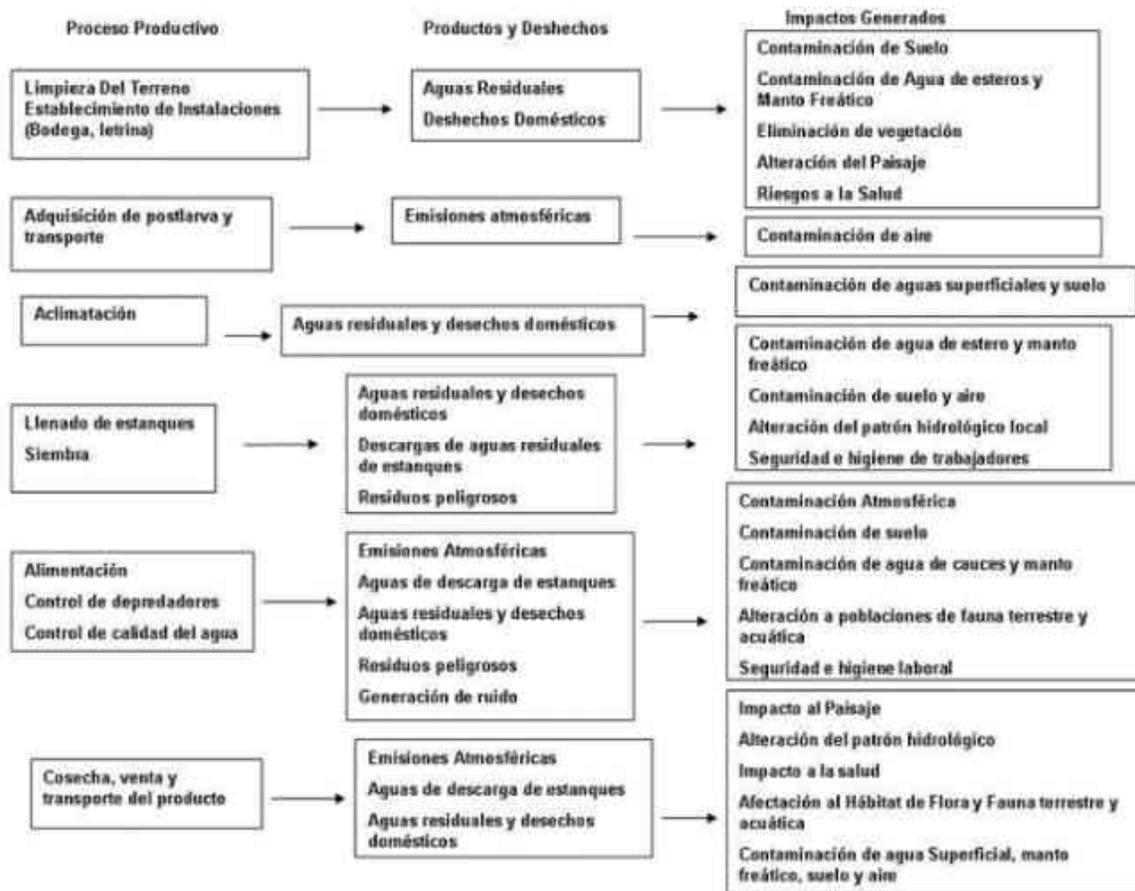
Posteriormente, se realizó la evaluación mediante el análisis causa - efecto, en base al análisis de las relaciones de causalidad entre una acción y sus efectos sobre el medio.

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 Acuicola".





Descripción de Impactos identificados. Suelo.

La característica del uso potencial del suelo para acuicultura 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 el cambio de uso de suelo de pecuario a acuícola, fuese factible para cultivo de 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 y, que genera mayor productividad del recurso ambiental; 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 desarrolla 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 la generación de 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 aunque el proyecto se ubique fuera de estas, 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 reflujos.

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 del cuerpo lagunar estuarino 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 etapa de 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 factible la ubicación de 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 dentro de los estanques, 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 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 acuicultura 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 zona del canal de descarga durante la producción funcionará 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 Valle de La Urraca y Acaponeta 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.

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 estanque, compuerta de entrada y compuerta de salida y un sanitario seco	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 postlarva	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
Llenado de estanques	Contratación de mano de obra	Positivo	Permanente	Local	Significativo	Recuperable
	Control de parámetros fisicoquímicos	Positivo	Permanente	Local	Significativo	Reversible
	Aclimatación de postlarva	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 acuicultura, 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 bordería externa del estanque sobre la que se ubica la compuerta de descarga que corresponde al límite Noreste de la granja, se plantarán especies de *Batis marítima* (vidrillo), Mangle puyeque (*Avicennia germinans*), Mangle Botoncillo (*Conocarpus erectus*) y Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), 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.

El polígono del área donde se realizará la reforestación tiene 1,901 m², y se define por el siguiente cuadro de construcción:

ÁREA DE REFORESTACIÓN		
V	X	Y
11	430,995	2,494,627
12	430,963	2,494,614
1	430,965	2,494,610
2	430,995	2,494,622
3	431,185	2,494,563
4	431,267	2,494,500

5	431,293	2,494,451
18	431,298	2,494,451
19	431,270	2,494,503
20	431,187	2,494,567
11	430,995	2,494,627

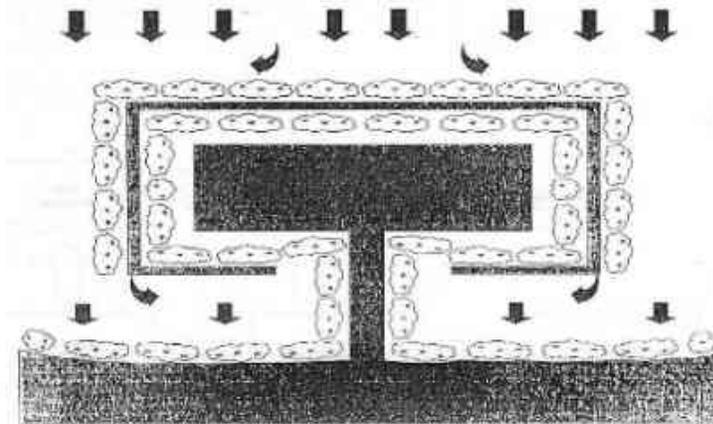
Programa de actividades que se contemplan en la reforestación y restauración de terrenos.

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

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

Bordería externa: se propone establecer a 5 metro cada planta lo que nos demanda 20 plantas. Totalizando 30 plantas por 100 metros 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 que se regenera 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 *Avicenia germinans*, *Laguncularia racemosa* y *Conocarpus erectus* y siembra directa sobre los canales de alimentación y descarga, para poblar sus márgenes, será en una cantidad de 1 Kg de semilla de cada una de las especies de mangle 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, se colocarán 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, no habrá almacenamiento de

combustible en el sitio de la granja, 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 acuicultura.

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.

Quedarán 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.

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.

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 acuicultura. 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 estanquería por agentes químicos biológicos, se:

- 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) Creará 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 a los cárcamos 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 al clima y microclima en la zona de estudio, está definido por la humedad ambiente y la temperatura, la zona se caracteriza por una precipitación pluvial marcadamente estacional como lo demuestran los registros meteorológicos, con valores que van de 3.0 mm en algunos meses durante el estiaje, hasta 370.5 mm en los meses lluviosos.

Los registros de temperatura en la estación Acazoneta reportan una media anual de 25.8 °C, la

temperatura promedio mensual más alta se presenta en junio con 29.3 °C y la media mensual más baja en enero con 21.8 °C.

De la información anterior se concluye que el microclima en la región de estudio no puede considerarse confortable, excepto en las cercanías de cuerpos de agua o de las áreas con cubierta vegetal, esta situación es consecuencia del régimen climático del SA y el cual no es afectado por la operación del proyecto.

El microclima se tomará más agradable en la zona de estanquería favoreciendo la ampliación de hábitat para las aves acuáticas de la zona en la época de estiaje reduciendo el stress a que están sometidos en esta época seca.

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 Valle de la Urraca, lo cual supone una calidad aceptable.

El área donde se ubica el proyecto está constituida principalmente por terrenos agrícolas 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* y *Rizophora mangle*. De las especies de fauna reportadas en el área, se encontró que 2 se encuentran bajo alguna categoría de riesgo según la norma referida

Nombre Científico	Nombre común	Categoría
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Garrobo	Amenazada (endémica)
<i>Ardea herodias</i>	Garza gris	Protección Especial (endémica)

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 acuicultura 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 entendiéndose 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 (acuiferos 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 invernada, 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 Valle de la Urraca.

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 maquinaria 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 Valle de la Urraca, 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)
<p>Clima: El clima del área de estudio es de tipo cálido, de los tipos cálidos subhúmedos con lluvias en verano, de humedad media.</p>	<p>Clima: la operación del proyecto, dadas sus dimensiones, no contribuirá al deterioro de zonas microclimáticas sin perturbación dentro del SA, ni incrementará las perturbaciones en las zonas que han sido afectadas durante la construcción o por las actividades económicas de la zona, las áreas a reforestar y el espejo de agua de la estanquería mitigarán en gran medida este efecto.</p>
<p>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.</p>	<p>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.</p>
<p>Agua superficial: Escurrimientos numerosos, estacionales y de flujo importante; con aprovechamiento humano. Cuenca hidrológica receptora con alta disponibilidad.</p> <p>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.</p>	<p>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 aprovechará un canal ya existente.</p> <p>Se prevé aprovechamiento de agua superficial.</p>
<p>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.</p>	<p>Hidrología subterránea: El proyecto en su operación no generará aumento de presión sobre el potencial de recarga del subsuelo.</p> <p>No se prevé el aprovechamiento de agua subterránea, el espejo de agua de estanquería favorecerá la infiltración hacia el subsuelo.</p>
<p>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)</p>	<p>Suelo: El desarrollo del proyecto no afectará la estructura de las unidades de suelo presentes en las áreas de desplante de infraestructura de la</p>

<p>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 suelos se utilizan como salinas. Tienen poca susceptibilidad a la erosión.</p>	<p>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.</p>
<p>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.</p>	<p>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.</p>
<p>Vegetación. El predio contaba con un 25 % de vegetación halófila y el resto de terreno estaba transformado sin cubierta vegetal alguna.</p>	<p>Vegetación. el proyecto se estableció sobre áreas en su mayor parte transformadas con un 25 % de 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.</p>
<p>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 periodo de lluvias. Son zonas de alimentación, refugio y reproducción de aves, reptiles, peces, moluscos y mamíferos. En el Área de Influencia la diversidad y</p>	<p>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.</p>

<p>abundancia es menor considerando que son zonas fuertemente perturbadas por la actividad acuícola y agropecuaria</p>	
<p>Ecosistemas: Los ecosistemas naturales del Sistema Ambiental corresponden a terrenos provistos de vegetación halófila donde se 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.</p>	<p>Ecosistemas: Con la operación del proyecto la alteración de los ecosistemas ocurrirá, pero en baja magnitud y extensión limitada a la Área de Influencia directa, dadas las dimensiones de la obra y su incidencia en áreas actualmente perturbadas.</p> <p>La productividad del área y los servicios ambientales no se verán reducidos significativamente.</p> <p>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.</p>
<p>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.</p>	<p>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.</p> <p>El espejo de agua favorecerá la percepción del paisaje considerando que era un predio de agostadero con escasa cubierta vegetal.</p>
<p>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 Valle de la Urraca y propicia que los ejidatarios o bien inversionistas lleven</p>	<p>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.</p>

a cabo otros proyectos acuícolas en la zona que contribuyan al desarrollo económico de la localidad y del estado.	
---	--

Evaluación de alternativas.

El presente proyecto forma parte de la costa Norte del estado, donde la existencia de buenas condiciones hidrológicas y climáticas, la disponibilidad de terreno con vocación acuícola, la factibilidad técnica y económica analizada por el promovente, las facilidades de construcción, así como la promoción hecha por las autoridades municipales del municipio de Acaponeta y del Gobierno del estado de Nayarit son entre otros aspectos, los criterios que fueron considerados para la selección del sitio. 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 Acaponeta 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 ubicado en el ejido de Valle de la Urraca, en el Municipio de Acaponeta, Estado de Nayarit, 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 acuicultura 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 acuicultura, se pretende Implementar las siguientes acciones ambientales:

- Adecuado manejo de residuos sólidos
- Implementar actividades de reforestación con mangle
- Seguimiento de monitoreo de aguas residuales

Por lo anteriormente planteado, se concluye que la acuicultura 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 construyó la granja, así como ortofotos.

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.

Amezcu L.F. 1972. Aportación al conocimiento de los peces del sistema de Agua Brava, Nayarit. Tesis Profesional. Fac. Cienc. UNAM. México, D.F. 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.

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.

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.

Canter, L. W. 1999. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental, técnicas para la evaluación de estudios de impacto. Mc Graw Hill. Madrid, España.

CETENAL. 1974. Carta de uso del suelo F-13-A-68, La Concepción, escala 1:50,000. CETENAL. 1982. Carta geológica F-13-A-68, La Concepción, escala 1:50,000. CETENAL. 1974. Carta edafológica F-13-A-68, La Concepción, escala 1:50,000.

Coneza, V. F. 1993. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ediciones Mundi Prensa. Madrid. España.

Escalante, P.BP. 1988. Aves de Nayarit. Universidad Autónoma de Nayarit. México.

Gobierno del estado de Nayarit 2014. Plan de Desarrollo Municipal de Acaponeta, Nayarit 2014-2017. Periódico Oficial Tomo CXCIV Número 107.

Gómez O. D. 1999. Evaluación del Impacto Ambiental, un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Ediciones Mundi Prensa. Madrid, España.

Image Digital Globe. 2007. Europa Technologies.

INEGI. 2000. Carta Digital Topográfica F13 A 68. La Concepción. Escala 1: 250,000

INEGI. 2002. Carta Digital Topográfica F13A67. Escala 1:50,000. Teacapán

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 Ecosystems. Nature, vol. 413. October.

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).

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.

UNAM. 1992. Impacto Ambiental. Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México.

Valdez H., J. I. 1991. Estructura fisionómica del bosque de mangles de la laguna de Agua Brava, Nayarit. Chapingo, México.

Vega, E. 2005. Conceptos generales sobre el Disturbio y sus Efectos en los Ecosistemas. Instituto Nacional de Ecología. México, D.F.