MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR



CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA PRODUCTORA ACUICOLA PARDO

Presenta:

Productora Acuícola Pardo, S.P.R. de R.L.

Agosto, 2024

CONTENIDO

I.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.	3
II.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	7
III.	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO.	60
IV.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	101
V.	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	166
VI.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	182
VII.	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.	192
VIII.	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.	208
ANEXOS		

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

1.1. Obra y/o actividad.

1.1.1. Nombre de la obra y/o actividad.

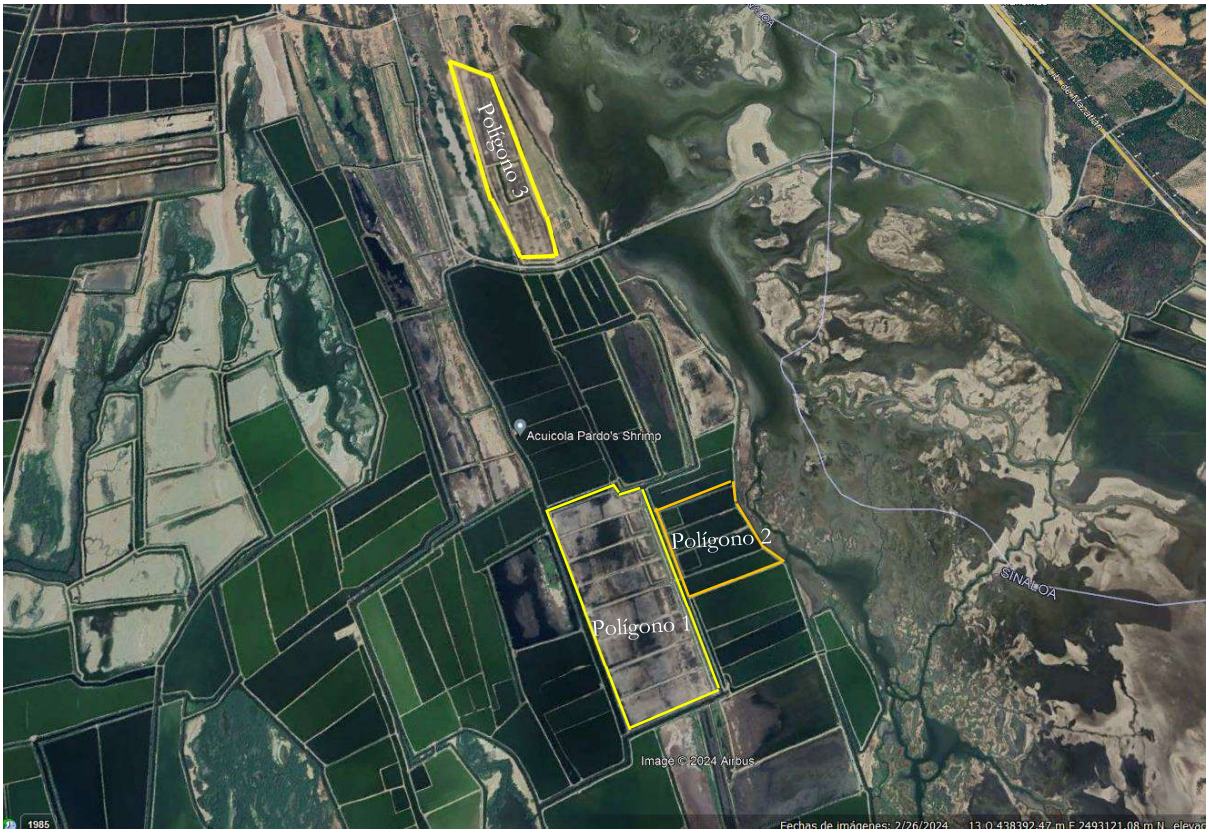
Construcción, operación y mantenimiento de Granja Productora Acuícola Pardo, en terrenos del Ejido Valle de La Urraca, Municipio de Acaponeta, Nayarit.

Datos del sector y tipo de proyecto.

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

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

En terrenos del Ejido Valle de la Urraca, Municipio de Acaponeta, Nayarit. Imagen de Google Earth que muestra la microlocalización señalando en color amarillo el perímetro de los 3 polígonos, numerados polígono 1, polígono 2 y polígono 3 que integran la Unidad de Producción Productora Acuícola Pardo.



Se indican las coordenadas UTM WGS 84 de cada uno de los 3 polígonos que integran La Granja Productora Acuícola Pardo.

Coordenadas del polígono 1 de la granja acuícola.

Punto	X	Y
1	437122	2492107
2	437136	2492082
3	437182	2491994
4	437190	2491977
5	437239	2491884
6	437250	2491864
7	437300	2491776
8	437310	2491754
9	437345	2491683
10	437357	2491662
11	437364	2491646
12	437370	2491639
13	437424	2491536
14	437433	2491521
15	437493	2491410
16	437503	2491391
17	437556	2491288
18	437566	2491270
19	437625	2491161
20	437981	2491365
21	437993	2491370
22	438000	2491377
23	437748	2491855
24	437568	2492194
25	437534	2492265
26	437437	2492225
27	437410	2492254

Superficie = 456,629 m^2.

Coordenadas del polígono 2 de la granja acuícola.

Punto	X	Y
1	437823	2491778
2	438232	2491998
3	438213	2492009
4	438139	2492055
5	438072	2492136
6	438059	2492152
7	438008	2492217
8	437995	2492234
9	437978	2492314
10	437974	2492339
11	437636	2492173
12	437610	2492182
13	437722	2491969
14	437775	2491868

Superficie = 170,320 m^2.

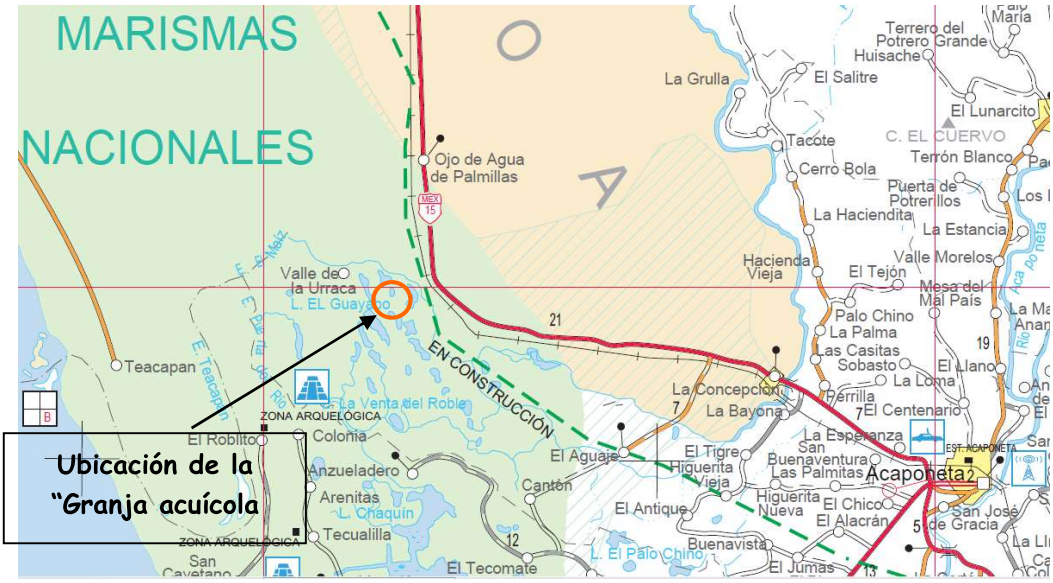
Coordenadas del polígono 3 de la granja acuícola.

Punto	X	Y
1	436969	2493413
2	436842	2493666
3	436672	2493994
4	436552	2494245
5	436416	2494487
6	436377	2494468
7	436247	2494506
8	436205	2494524
9	436490	2493902
10	436496	2493890
11	436786	2493369
12	436947	2493394
13	436953	2493400

Superficie = 240,351 m^2.

La superficie estimada en campo de los 3 polígonos con sus estanques y reservorios de la Granja Productora Acuícola Pardo, totalizan 867,300 m^2 (86.7) hectáreas.

Macrolocalización



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

I.2.- Datos generales del promovente.

1.- Nombre o razón social

Productora Acuícola Pardo, S.P.R. de R.L.

2.- Nombre del Representante Legal

C. Vicente Pardo Viera

3. - Registro Federal de Causantes.

PAP060814CF7

4.- Dirección para recibir u oír notificaciones.

[redacted]

Correo electrónico: [redacted]

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

Ing. Ángel Magaña Macías.
Cédula Profesional: 1641795
R.F.C.: [redacted]
CURP.: [redacted]
Correo electrónico: [redacted]

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 Información general del proyecto.

ANTECEDENTE.

Como antecedente existe para el Polígono 1 la Resolución Administrativa **No: 145/07** del 13 de junio de 2007. En dicha Resolución Administrativa se plasmó lo siguiente:

"Se realiza un recorrido terrestre por las instalaciones que ocupa "Productora Acuícola Pardo", S.P.R. de R.L., ubicada en terrenos del Ejido Valle de la Urraca, del Municipio de Acaponeta, Nayarit, y localizada en las Coordenadas UTM de referencia 13 Q X=0438009, Y=2491362; la cual cuenta con una superficie total de terreno aproximada de quinientos diez mil metros cuadrados (51 hectáreas); observándose al momento de la visita de inspección dentro de dicha superficie la construcción de un estanque reservorio con medidas aproximadas de cincuenta y un mil metros cuadrados, construido con bordería de terraplén (que circunda a dicho estanque), con taludes de aproximadamente uno punto cinco metros de altura y corona con anchura aproximada de un metro, también se observan construidos y en una etapa de operación cuatro estanques utilizados para el cultivo y engorda de camarón, dentro de las cincuenta y un hectáreas construidos con bordería intermedia de separación de terraplén con coronas de cuatro a cinco metros y taludes aproximados de uno a uno punto cinco metros de alto, cada estanque cuenta con una compuerta de entrada de agua y una de salida de agua, también cuenta con un canal o dren de desagüe que desagua hacia La Laguna denominada "Las Mulas", asimismo cuenta con un cárcamo de bombeo de agua que utiliza una bomba de treinta pulgadas de diámetro, con motor a diesel de combustión interna, que abastece de agua a la Productora de la vena del estero y/o canal de llamada denominado "El Anzueleadero", la vegetación conocida comúnmente como zacate

vidrillo; asimismo cabe señalar que Productora Acuícola Pardo S.P.R. de R.L., anteriormente se encontraba dentro de lo que era el Parque Camaronícola Valle de la Urraca, quien contaba con la Autorización en Materia de Impacto Ambiental número D.O.O.DGNA.-02026 de fecha 24 de Abril de 1996, con una vigencia de 10 años, misma que expiró el 24 de Abril del año 2006, la cual solicitaron su renuncia anticipada mediante escrito de fecha 27 de enero de 2006, y con acuse de recibido en la PROFEPA Nayarit, de fecha 02 de Febrero del 2006; derivado de lo anterior al momento de la visita de inspección se le solicitó al visitado que muestre la Autorización en Materia de Impacto Ambiental que otorga la SEMARNAT, por las obras y actividades anteriormente descritas, NO PRESENTÁNDOLA"……...

"VI.- F) <u>EL GRADO DE PARTICIPACIÓN E INTERVENCIÓN EN LA PREPARACIÓN Y REALIZACIÓN DE LA INFRACCIÓN</u>: *Conforme a las constancias que obran en los autos del expediente en que se actúa, la* ***PRODUCTORA ACUICOLA "PARDO", S.P.R. de R.L., por conducto de su Representante Legal, el C. VICENTE PARDO VIERA, ubicada en terrenos del Ejido Valle de la Urraca, del Municipio de Acaponeta, Nayarit****, tuvo una participación directa en la ejecución de los hechos y omisiones constitutivos de las infracciones toda vez que llevó a cabo las actividades circunstanciadas en el Acta de Inspección No. IIA/2006/0103, de fecha 26 de octubre de 2006, sin contar para ello con la Autorización en Materia de Impacto Ambiental, que expide la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales".*

RESUELVE

"PRIMERO.- *Por la comisión de las infracciones establecidas en los artículos 28 fracción XII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, contraviniendo lo dispuesto en los artículos 5° inciso U), 57 y 61 DE SU Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, de conformidad con lo expuesto en los Considerandos II, III, IV, V, VI, y VIII de la presente resolución; y con fundamento en el artículo 171 fracción I, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se impone como sanción a la* ***PRODUCTORA ACUÍCOLA "PARDO" S.P.R. de R.L., por conducto de su Representante Legal, el C. VICENTE PARDO VIERA, ubicada en terrenos del Ejido Valle de la Urraca, del Municipio de Acaponeta, Nayarit****, una multa por el monto total de* ***$7,585.50*** *(Siete mil quinientos ochenta y cinco pesos 50/100 M.N.), equivalente a* ***150*** *días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal, que al momento de imponer la sanción es de* ***$50.57*** *Pesos Moneda*

Nacional), por haber realizado las obras y/o actividades circunstanciadas en el Acta de Inspección No. IIA/2006/0103, de fecha 26 de octubre de 2006, sin contar para ello con la Autorización en Materia de Impacto Ambiental, que previamente expide la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales".

Se anexa copia de la Resolución.

Se tiene también para el Polígono 2, la **RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA No.: 143/07** del 13 de junio de 2007, de la cual se transcribe lo siguiente:

"… se procedió a realizar recorrido de inspección por la Productora Acuícola El Palmar, S.P.R. de R.L., que se ubica en terrenos del Ejido Valle de la Urraca, del Municipio de Acaponeta, Nayarit, misma Productora Acuícola que cuenta con dos estanques mismos que se localizan en las Coordenadas UTM 13 Q X=0438037. Y=2491367; el primer estanque dividido en dos por un bordo intermedio con una superficie de 49 hectáreas aproximadamente, cuenta con un cárcamo de bombeo del cual se alimenta de un brazo del Estero denominado El Anzueladero, cuenta con dos compuertas de cosecha, una compuerta para alimentar el segundo estanque, con bordería de aproximadamente variada de 4 a 5 metros de corona, y a 1.5 a 2 metros de altura y/o talud, asimismo dicho cárcamo de bombeo cuenta con una bomba estacionaria diesel de 30 pulgadas de diámetro, cuenta con una caseta de vigilancia de material de pilares de concreto y lámina de cartón (techo); y el segundo estanque cuenta con una superficie aproximada de 25.5 hectáreas aproximadamente, el cual se alimenta del Estero denominado El Anzueladero, cuenta con una compuerta de cosecha, cuenta con una bordería de aproximadamente variada de 4 a 5 metros de corona y 1.5 a 2 metros de altura y/o talud, cuenta con cárcamo de bombeo, bomba estacionaria diesel de 30 pulgadas de diámetro, además dicho estanque cuenta con un reservorio de aproximadamente media hectárea, asimismo dichos estanques drenan a la Laguna de Las Mulas y a la Laguna del Valle de la Urraca, respectivamente, asimismo se le solicitó al C. Vicente Pardo Viera, que mostrara la autorización en Materia de Impacto Ambiental a lo que manifestó no contar con tal autorización. Asimismo, cabe señalar que Productora Acuícola El Palmar, S.P.R. de R.L., anteriormente se encontraba dentro de lo que era el Parque Camaronícola Valle de la Urraca, quien contaba con la autorización en Materia de Impacto Ambiental No. D.O.O. DGNA. -02026 de fecha 24 de abril de 1996, con una vigencia de diez años, la

cual solicitaron su renuncia anticipada mediante escrito de fecha 27 de enero de 2006 y con acuse en la PROFEPA el 02 de febrero del 2006". -"

"VI.- A) LA GRAVEDAD DE LA INFRACCIÓN, LOS DAÑOS QUE SE HUBIESEN PRODUCIDO O PUEDAN PRODUCIRSE: En el caso particular es de destacarse que la gravedad de la infracción radica en que la GRANJA ACUICOLA "EL PALMAR", S.P.R. de R.L., por conducto de su Representante Legal, el C. VICENTE PARDO VIERA, ubicada en terrenos del Ejido Valle de la Urraca, del Municipio de Acaponeta, Nayarit, realizó las obras y/o actividades circunstanciadas en el Acta de Inspección No. IIA/2006/0109, de fecha 26 de Octubre de 2006, todo ello sin contar con autorización en materia de impacto ambiental, por ende sin sujetarse a las condiciones que impone la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, para que este tipo de obras y actividades no causen desequilibrio ecológico, ya que se pueden causar graves trastornos al ecosistema en general, siendo la esencia del procedimiento proteger el ambiente, por lo que estas condiciones están encausadas para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos que traiga consigo el desarrollo de la actividad en ecosistemas costeros, así como en sus litorales o zonas federales."

RESUELVE

"PRIMERO.- Por la comisión de las infracciones establecidas en los artículos 28 fracción XII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, contraviniendo lo dispuesto en los artículos 5° inciso U), 57 y 61 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, de conformidad con lo expuesto en los Considerandos II, III, IV, V, VI, y VII de la presente resolución; y con fundamento en el artículo 171 fracción I, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se impone como sanción a la GRANJA ACUICOLA "EL PALMAR", S.P.R. de R.L., por conducto de su Representante Legal, el C. VICENTE PARDO VIERA, ubicada en terrenos del Ejido Valle de la Urraca, del Municipio de Acaponeta, Nayarit, una multa por el monto total de $5,057.00 (Cinco mil cincuenta y siete 00/100 M.N.), equivalente a 100 días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal, que al momento de imponer la sanción es de $50.57 Pesos Moneda Nacional), por haber realizado las obras y/o actividades circunstanciadas en el Acta de Inspección No. IIA/2006/0109, de fecha 26 de octubre de 2006, sin contar para ello con la Autorización en Materia de Impacto Ambiental, que previamente expide la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales."

Se anexa copia de la Resolución.

Finalmente, se cuenta para el Polígono 3, la Resolución administrativa No.: PFPA24.5/2C27.5/0043/22/0017 del 13 de marzo de 2024.

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

A) RECORRIDO DE CAMPO: Previa identificación del inspector Federal actuante ante el C. RAZIEL DE JESUS PARDO VIERA; en su carácter de autorizado, para atender la presente visita de inspección, sin acreditarlo documentalmente al momento de la visita, misma persona que se le hace saber el objeto de visita de inspección, así como ante los testigos de asistencia mismo que el visitado designo y estando constituidos: en relación por las obras y actividades realizadas o que está realizando en terrenos comprendidos dentro del Ejido del Valle de la Urraca, Municipio de Acaponeta, Estado de Nayarit; en la coordenada geográfica de referencia LN=22°32´53" y LW=105°37´03"; DATUM WGS 84, lugar que corresponde a lo señalado en la citada Orden de Inspección ordinaria ya antes mencionada, se procede a realizar un recorrido por el área inspeccionada observándose lo que a continuación se describe: constituidos en el lugar objeto de la visita de inspección se observa lo siguiente: en una superficie aproximada de 35 hectáreas se realizaron trabajos de formación de Bordería rustica para la construcción y operación de una GRANJA ACUICOLA, de piso natural de tierra, formado o conformado por dos estanques rústicos, mismos que se encuentran en operación (para cultivo de Camarón), en una superficie aproximada de 10 hectáreas cada estanque, (que serían 20 hectáreas de espejo de agua en total) observándose también las siguientes obras y/o instalaciones mismas que se mencionan a continuación: un cárcamo de bombeo con motor estacionario diesel marca cummins de 300 Hp y con su bomba de agua de 30 pulgadas de diámetro, construido con una plancha de cemento y trampa para escurrimientos de residuos; Dos Casetas de Vigilancia construidas de Material de la Región (postes de madera y palma), de 3 por 4 metros cada caseta; una bodega de usos generales cocina bodega, comedor de material de block y cemento, con piso y techo de cemento en una superficie aproximada de 28 metros cuadrados, un canal de llamada de aproximadamente 1,500 metros de longitud por 3 metros de ancho. Un canal de salida de aproximadamente 1,500 metros de longitud por 3 metros de ancho. Dos estanques

rústicos con una superficie aproximada de 10 hectáreas cada uno de espejo de agua. Un canal que sirve como reservorio y de distribución de agua de aproximadamente 800 metros de longitud por 3 metros de ancho, cuenta con bordería promedio de 3 metros de ancho por 2 metros de altura, cuatro compuertas de entrada y dos compuertas de salida de agua, en cada estanque que serían un total de ocho compuertas construidas de material de concreto cada una. La granja se alimenta de agua de la laguna denominada Las Mulas y descarga en la laguna La Atascosa.

La granja en mención colinda en sus puntos en su mayoría con tierras de cultivo y de agostadero, y con granjas acuícolas.

H) DETERMINACIÓN DE AUTORIZACIONES QUE JUSTIFIQUEN O AMPAREN LAS AFECTACIONES Y CAMBIOS OBSERVADOS. Al momento de la visita de inspección si se observaron obras y actividades en el lugar objeto de la visita de inspección, modificando el suelo natural por la realización de dichas obras. A continuación, se procede a solicitar a la persona con la que se entiende la diligencia el permiso o autorización en materia de impacto ambiental por las obras y actividades observadas en el lugar objeto de la vista de inspección. NO PRESENTANDO LA AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL.

RESUELVE

PRIMERO.- *En virtud de que* ***el C. VICENTE PARDO VIERA,*** *no acredito 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 haber infringido lo dispuesto por 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) fracciones I y II, y U) fracción I*** *del Reglamento de la Ley en cita en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se le impone una MULTA por el equivalente a* ***1500*** *UMA´s (Un Mil Quinientas Unidades de Medida 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* ***$162,855.00*** *(Ciento Sesenta y Dos Mil Ochocientos Cincuenta y Cinco Pesos 00/100 Moneda Nacional), lo anterior, toda vez que, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 177*

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 ***$108.57 (Ciento Ocho Pesos 57/00 Moneda Nacional),*** *vigente a partir del 1° de febrero del 2024,*

CUARTO. - *Se ordena* ***al C. VICENTE PARDO VIERA,*** *la* ***REPARACIÓN TOTAL DEL DAÑO AL AMBIENTE ocasionado****, conforme lo establecido en la presente Resolución, en los* ***CONSIDERANDOS VIII y XI,*** *así como conforme lo señalado en el artículo 13 y 16 de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.*

Atento a que en fecha 04 cuatro de marzo de 2024 dos mil veinticuatro, el interesado manifestó a esta autoridad entre otras cosas lo siguiente: ***"....*** *Con respecto a la obligación de observar el orden de prelación que prevén los artículos 3° párrafo primero, 10 párrafo primero y 14 párrafo primero de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, esto es, entre reparación y compensación del daño al ambiente, manifiesto que en el presente caso se considera que la REPARACIÓN TOTAL es técnica o materialmente imposible, por lo que desde este momento solicito se me tenga expresando mi interés a optar por la sustitución de la obligación de la reparación del daño por la de compensar ambientalmente debido a existir supuestos de excepción, para lo cual me permito expresar mi voluntad de sujetarme al Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental, con el cual habré de precisar los posibles daños ocasionados al ambiente y su inminente reparación en el lugar mismo en el que se provocaron."; en orden de lo anterior, esta autoridad impone la compensación del daño producido como medida sustitutiva de la obligación de reparación, por lo que, esta autoridad le hace de su conocimiento que, a efectos de que dicha compensación proceda, deberán presentar en un término de CUATRO MESES a esta autoridad copia certificada de las constancias que acrediten la actualización de los supuestos previstos en el artículo 14 de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental en relación con lo establecido en el CONSIDERANDO VIII de la presente resolución administrativa.*

Una vez transcurrido dicho término, y no se acredite por parte del responsable lo anterior, esta autoridad administrativa ordenara sin excepción la REPARACIÓN DEL DAÑO AMBIENTAL como obligación primaria de conformidad a las ACCIONES PARA LA REPARACIÓN DEL DAÑO AMBIENTAL previstas en el CONSIDERANDO XI.- 1).

Se anexa copia de la Resolución.

La promovente *Productora Acuícola Pardo, S.P.R. de R.L.* es propietaria de la granja acuícola que se encuentra en operación en el polígono 1, el representante legal es el C. Vicente Pardo Viera, la granja construida en el polígono 3 es propiedad del Sr. Vicente Pardo Viera quien cede en este acto el tramitar la evaluación de la Manifestación de Impacto ambiental el derecho de usufructo a favor de la promovente mediante un contrato de comodato; en relación a la Granja acuícola El Palmar S.P.R. de R.L., de 49 hectáreas aproximadamente, cuenta con dos estanques el primer estanque dividido en dos por un bordo intermedio con una superficie de 29 hectáreas y 20 hectáreas aproximadamente; el Sr Vicente Pardo Viera a partir del año 2008 asume la administración y operación de la fracción de 20 hectáreas aproximadamente del estanque dividido en dos.

Con ello, se adquirió además el compromiso para la regularización en materia de Evaluación de Impacto Ambiental ante la Representación de la SEMARNAT en el Estado de Nayarit. Se formaliza este interés del poseedor del terreno de esta fracción de terreno del derecho de usufructo a favor de la promovente mediante un contrato de comodato.

Asimismo, se manifiesta en este momento dar cumplimiento a la Resolución Administrativa No.: 143/07**;** Resolución Administrativa No.: 145/07 y la Resolución Administrativa No: PFPA24.5/2C27.5/0043/22/0017 emitida por la Delegación de la PROFEPA en el estado de Nayarit.

La promovente del presente estudio decide por simplificación administrativa, localización de las granjas y economía la elaboración del estudio de Manifestación de Impacto Ambiental que incluyen cada uno de los polígonos de las tres granjas Acuícolas que consideran las Resoluciones Administrativas antes señaladas.

Información general del proyecto.

Tabla que indica las obras construidas sancionadas.

Obras actuadas por PROFEPA.

Obras existentes que indica el Acta de Inspección IIA/2006/0103	
Concepto	**Superficie (m^2)**

Cuatro estanques construidos para cultivo de camarón	Forman parte de las 51 has., con bordería con corona de 4 a 5 metros y taludes de 1 a 1.5 metros de altura. Cada estanque cuenta con una compuerta de alimentación y una compuerta de descarga.
Un estanque reservorio	51,000 m^2 construido con borderìa de terraplén
Un canal de llamada y un dren de salida de agua.	Superficie de los canales no definida.
Un cárcamo de bombeo que utiliza una bomba de 30” de diámetro.	

Obras existentes que indica el Acta de Inspección IIA/2006/0109	
Concepto	**Superficie (m^2)**
Dos estanques rústicos acuícola	49 has., aproximadamente. Bordería con un ancho de corona de 4 a 5 metros y taludes de 1.5 a 2 metros de altura. Se tiene una compuerta de alimentación y tres compuertas de descarga y/o cosecha.
Un canal de llamada y un dren de salida de agua.	Superficie de los canales no definida.
Un cárcamo de bombeo con bomba estacionaria.	
Un estanque reservorio	De media hectárea aproximadamente.

Obras existentes que indica el Acta de Inspección IIA/2022/043	
Concepto	**Superficie (m^2)**
Formación de borderìa rustica para la construcción y operación de una granja acuícola conformada por dos estanques.	25 has. Dos estanques, cada estanque con una superficie de 10 hectáreas aproximadamente. Bordería con un ancho promedio de 3 metros y taludes de 2 metros de altura. Se tienen cuatro compuertas de alimentación y dos compuertas de salida.
Un canal como reservorio.	Superficie no definida.
Un canal de llamada	250 m de longitud y 3 m de ancho, aproximadamente.
Un canal de descarga.	De aproximadamente 1500 m de longitud por 3 m de ancho.
Cárcamo de bombeo con motor estacionario diésel con su bomba de agua de 30” de diámetro construido con una plancha de concreto y trampa para escurrimientos.	

Información general del proyecto.

La Granja acuícola que promueve Productora Acuícola Pardo, S.P.R. de R.L., ubicada en terrenos del Ejido Valle de La Urraca, Municipio de Acaponeta, Nayarit, motivo del presente estudio de MIA-P consiste en 3 polígonos identificados con números 1, 2 y 3, en el Polígono 1 se han realizado la Construcción de obras y/o complementos del proyecto como lo son la división de los cuatro estanques para formar ocho estanques con su compuerta de alimentación y descarga cada estanque, la construcción de una Bodega para insumos con dimensiones de 4 m por 12 m, utilizando block, cemento, arena, grava, varillas, se cuenta con un dispensador de combustible diésel para operación de la granja ubicado en la parte posterior de la bodega de insumos, construcción de un baño con dimensiones de 1.5 m por 1.5 m, una cocina en planta baja y planta alta dormitorio utilizando materiales para muros block y techo cemento, arena, varilla o Armex, piso de cemento, con dimensiones 6 m por

4 m; un tejaban con muro de block, cemento, arena, grava, varilla, viga de fierro y lamina de acero galvanizada con dimensiones 12 m por 12 m; una palapa con piso de cemento, pilares de concreto, techo con estructura de madera y hoja de palma con dimensiones 5 m por 6 m; se tiene un patio de maniobras con una superficie de 1136 m^2 en la que se ubican la infraestructura antes indicada, se tiene además tres casetas de vigilancia de 4 m por 3 m construidas con muros de block, cemento, grava, arena, varillas, piso de cemento distribuidas en el perímetro de la granja.

Se solicita la operación y mantenimiento de estanquería, bordería e infraestructura de apoyo de la granja como son (cárcamo de bombeo, reservorio, bodega, cocina, patio de maniobras, casetas de vigilancia, canal de llamada y canal de descarga).

En el Polígono 2 de la Granja se han realizado la Construcción de obras y/o complementos del Proyecto como lo son la división a partir de un estanque se tiene actualmente cuatro estanques con su compuerta de alimentación y descarga cada estanque, se tiene construida una cocina, bodega, baño en planta baja y planta alta dormitorio en conjunto con dimensiones de 8 m por 5 m, con muros de block, cemento, arena, grava, varilla, techo de concreto, un tejaban con pilares de concreto a base de arena, grava, cemento, varilla, techo con estructura a base de tubular de fierro y láminas de policarbonato en forma de teja con dimensiones de 12 m por 5 m a un costado de la bodega cocina como extensión; una palapa con piso de cemento, pilares de concreto, techo con estructura de madera y hoja de palma con dimensiones 5 m por 6 m; se tiene además una caseta de vigilancia de 4 m por 3 m construidas con muros de block, techo concreto de cemento, grava, arena, varillas, piso de cemento localizada a un lado del cárcamo de bombeo.

En el Polígono 3 de la Granja Productora acuícola Pardo se tiene actualmente construido y en operación de obras e infraestructura y/o complementos del Proyecto como lo son dos estanques para cultivo de camarón, con su compuerta de alimentación y descarga en cada uno de los estanques; un cárcamo de bombeo que ocupa una plancha de concreto de 4 m por 5 m con su motor diésel bomba de 30” de diámetro; un canal reservorio, un canal de descarga, dos casetas de vigilancia rusticas construidas con madera y plástico, piso de tierra de 2 m por 3 m; una bodega con dimensiones de 4 m por 3 m., construida con block, cemento, grava, arena, varilla y techo con lamina de acero galvanizada.

La superficie total de la granja que considera los polígonos 1, 2 y 3 es de 867,300 m^2 (86.7) hectáreas, la suma total de estanques en los 3 polígonos es 14, un reservorio por polígono

de la granja. La totalidad de la estanquería de la granja se alimenta de canales de llamada existentes que se abastecen las granjas construidas en los polígonos 1 y 2 del estero El Anzueleadero, la granja que ocupa el polígono 3 se abastece de la Laguna de Las Mulas. Cada polígono por granja cuenta con un cárcamo de bombeo para alimentar el reservorio de la granja, mediante compuertas se alimentan a cada uno de los estanques, en cada cárcamo se tienen un motor estacionario que emplea un motor Diésel los diámetros de la bomba son de 30 pulgadas.

Cada estanque de la granja tendría una compuerta de salida de agua construidas con cemento, grava, arena y varilla empleadas además para la cosecha de camarón,

Los estanques de la granja que ocupa el polígono 1 drena las aguas descargadas a un canal que descarga las aguas a la Laguna Las Mulas este canal lo utilizan varios Productores acuícolas y es una obra de beneficio común.

Los estanques de la granja que ocupa el polígono 2 drena las aguas descargadas a un canal que descarga las aguas a la Laguna Las Mulas y Laguna Valle de la Urraca.

Los estanques de la granja que ocupa el polígono 3 drena las aguas descargadas a un canal que descarga las aguas en la Laguna La Atascosa.

La bordería perimetral de los estanques tiene un ancho de corona que varía de 3 metros a 5 m., y de 1 m a 2 m de altura de talud lo que permite el paso de vehículos automotores medianos en actividades de la operación de la granja.

Los elementos de juicio más importantes considerados para determinar el tamaño del proyecto fueron, caminos en buen estado y accesibilidad todo el año, el mercado del producto, tecnología a aplicar, posesión legal del terreno, la inversión requerida y las condiciones de la zona aledaña de influencia directa del proyecto.

El proyecto motivo del presente estudio, consiste en:

1.- En el polígono o granja 1.

- Construcción de un baño seco.

2.- En el polígono o granja 2.

- Construcción de un baño seco.

3.- En el polígono o granja 3.

- Construcción de un baño seco.

4.- La operación y mantenimiento de 14 estanques rústicos con bordería compactada con ancho de corona de tres y hasta cinco metros y un metro y hasta dos metros de talud en

una superficie total de 86.7 hectáreas que incluyen 3 reservorios, cada estanque contaría con su compuerta de alimentación y una compuerta de salida, además se tienen construidos 3 cárcamos y su equipo de bombeo.

5.- La operación y mantenimiento de un patio de maniobras en el Polígono 1 que ocupa un área de 1136 m^2, en el que se encuentra infraestructura para la operación de la granja en este polígono, una bodega, cocina, dormitorio, baño, tejaban, dispensario de combustible y una palapa. Además de 3 casetas de vigilancia de 4 m por 3 m construidas con muros de block, cemento, grava, arena, varillas, piso de cemento distribuidas en el perímetro de la granja.

6.- La operación y mantenimiento de infraestructura existente en el Polígono 2, una bodega, cocina, dormitorio, baño, tejaban, y una palapa. Además de una caseta de vigilancia de 4 m por 3 m construidas con muros de block, cemento, grava, arena, varillas, piso de cemento.

7.- La rehabilitación, operación y mantenimiento de 2 casetas de vigilancia rusticas, piso firme de tierra, madera y plástico de 2 m por 3 m., una bodega de 4 m por 3 m construidas con muros de block, cemento, grava, arena, varillas, piso de cemento y techo a base de láminas de acero galvanizado, localizadas en el polígono tres.

Tabla que indica las obras que se proponen construir.

Obras y/o actividades que faltan por realizar	**Superficie en m^2**
Tres baños secos, un baño en cada una de las granjas	2.25 por baño

Las obras que se proponen construir ocuparan superficies de la bordería de los diferentes estanques de la granja.

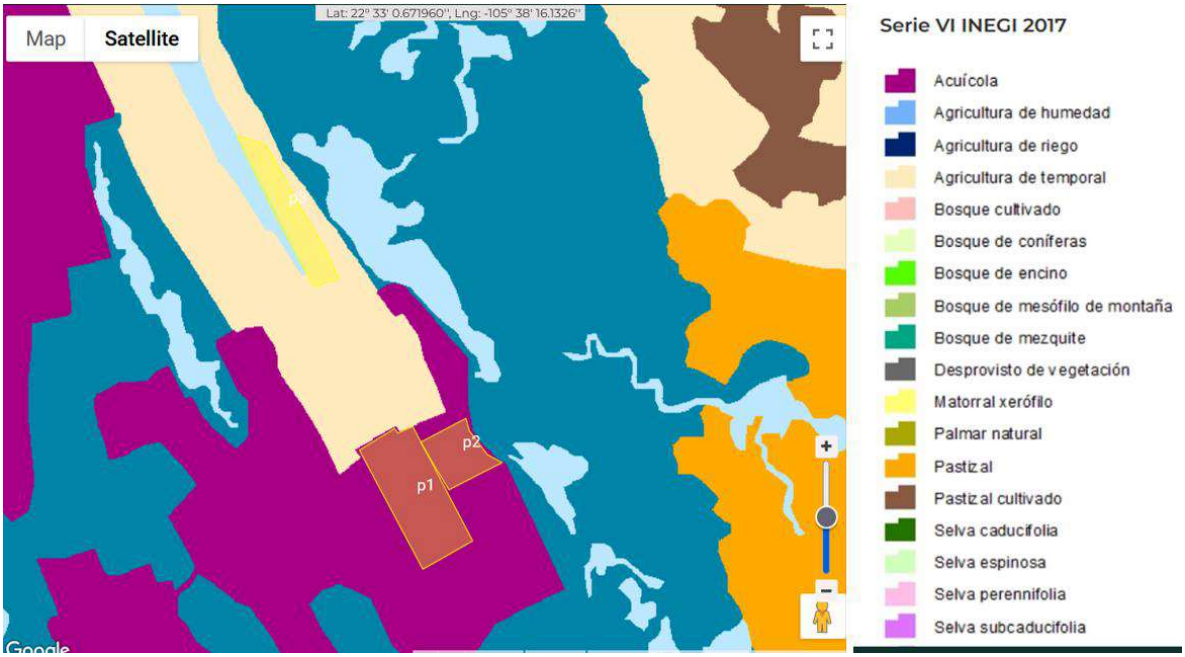
La Granja acuícola integrada que considera 3 polígonos presenta 14 estanques y 3 reservorios serán destinado al cultivo de camarón, trabajando hasta dos ciclos al año, con la técnica de cultivo semi-intensivo y la especie a cultivar es camarón blanco (*Litopenaeus vannamei)* en una superficie total de 867,300 m^2.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El área de estudio donde se pretende la construcción y operación de la Granja Acuícola se encuentra ubicada 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 principalmente por la presencia de vegetación halófila (marisma baja), cuerpos de agua e infraestructura para cultivo de camarón. Razón por la cual, el promovente consideró la reconversión de la actividad primaria y promover la integración de la actividad acuícola.

En el mapa que se presenta a continuación se señala el uso del suelo y vegetación de los terrenos que ocupan los polígonos del Proyecto de la granja identificados con los símbolos **p1, p2 y p3** en el gráfico, tomado del SIGEIA. Carta de uso del del suelo y vegetación, SERIE VI. INEGI, 2017.



Fuente: Sistema de Informacion Geografica para la Evaluacion de Impacto ambiental SIGEIA. Pagina web de la SEMARNAT.

Los terrenos del proyecto ocupan áreas con usos del suelo y vegetación que se clasifican como: Uso acuícola (ACUI) y Agricultura de temporal (TA).

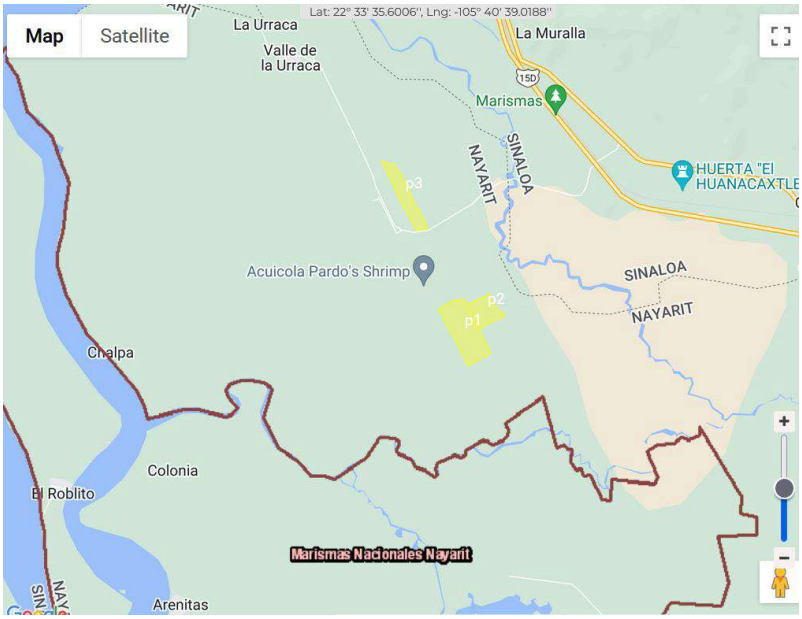
El proyecto acuícola que se presenta, corresponde a obras e infraestructura, para cultivo semi-intensivo del crustáceo decápodo, *Litopenaeus vannamei*. Considerando la superficie de los 3 polígonos de la granja y realizando una adecuada planificación de la producción y buen manejo de los estanques, 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.

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

Croquis de localización:

En la siguiente imagen se indican gráficamente los 3 polígonos que forman la Granja Camaronera.



Localización del Proyecto identificados los polígonos en color amarillo en el mapa con la letra **p1, p2, p3**.

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 104º54’ 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.



Para trasladarse desde la Ciudad de Tepic a la zona de estudio, la principal vía de acceso corresponde a la carretera federal núm. 15 México - Nogales, viajando 135 kilómetros hacia el Norte hasta Acaponeta 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 una longitud de aproximadamente 9 kilómetros en buen estado de conservación y transitable todo el año, se recorren en total 5 kilómetros hacia el Poniente, al cruzar la laguna de Las Mulas por el camino pavimentado que lleva hasta el Poblado Valle de La Urraca, en su margen derecha se localiza el Polígono 3 de la granja, para llegar a los polígonos 1 y 2 se retoma el camino pavimentado recorriendo aproximadamente 430 m para salir sobre la margen izquierda del camino pavimentado y tomar una brecha que permite el acceso a varias granjas acuícola; sobre esta brecha se recorren aproximadamente 1550 m y se llega al polígono 1 y polígono 2 que están contiguos o colindantes en el lado Este.

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

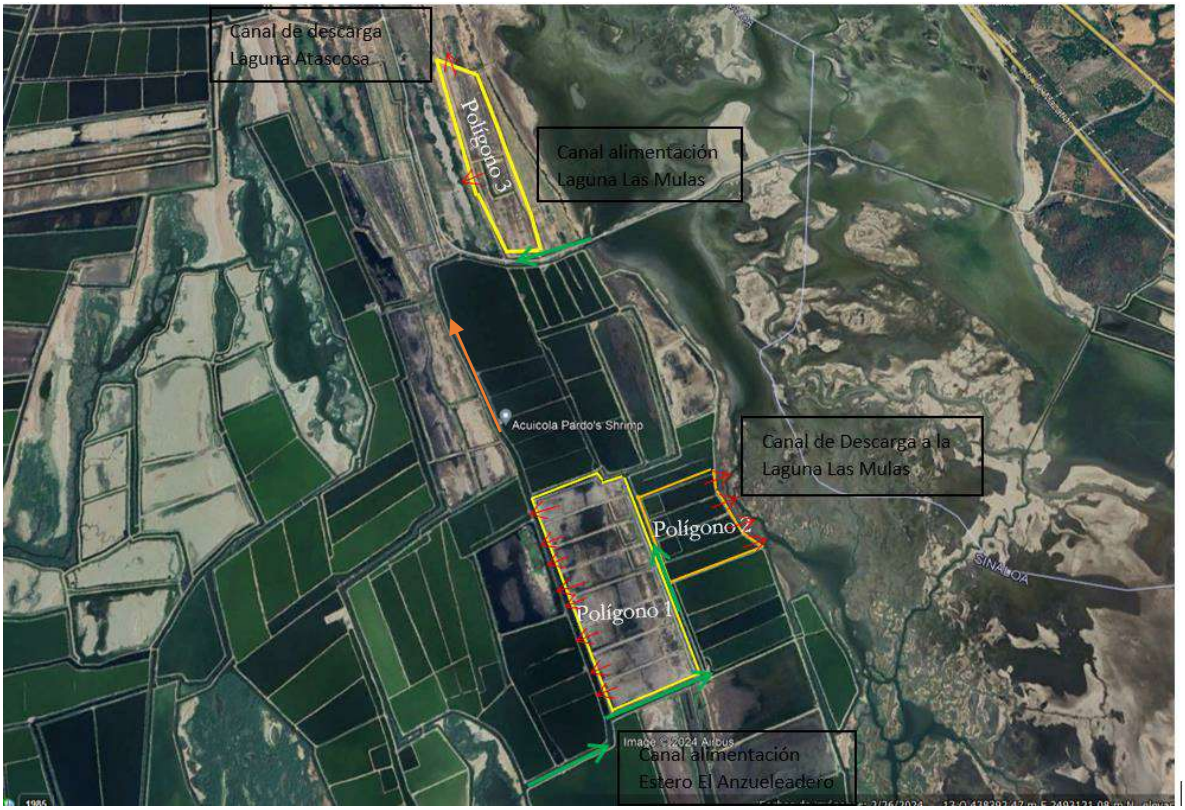
El cuerpo de agua de donde se abastecen los reservorios de los polígonos 1 y 2 de la granja a sus respectivos estanques son canales construidos a cielo abierto que derivan del estero El Anzueleadero, los canales de abastecimiento se localizan al Este y Oeste respectivamente, el canal de llamada que abastece los canales de alimentación o reservorios de los polígonos divide a los polígonos.

Se descargará el agua de los estanques del polígono 1 a un dren de descarga que se localiza al Oeste del polígono, este dren incorpora las aguas de descarga a la Laguna Las Mulas.

Se descargará el agua de los estanques del polígono 2 a un dren de descarga que se localiza al Este, este dren incorpora las aguas a La Laguna Las Mulas.

Los estanques de la granja que ocupa el polígono 3, descargan sus aguas a un dren de descarga que vierte las aguas a la Laguna La Atascosa y Laguna Las Mulas.

Las flechas en color verde indican el curso del canal de alimentación que se deriva del Estero El Anzueleadero para los Polígonos 1 y 2, en el polígono 3 las flechas en color verde indican el canal de alimentación a partir de La Laguna Las Mulas; las flechas en color rojo indican el curso de las aguas de descarga de las granjas a la Laguna Las Mulas y la laguna La Atascosa.



Sitio del proyecto, indicando con flechas el curso los canales de alimentación de agua que se aprovecharán 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 permitirá actividades productivas o de apoyo”. El proyecto en particular, el polígono 3, sus estanques se encuentran a una distancia promedio de los 55 metros de manchones de mangle que se desarrollan sobre terrenos de Marismas Nacionales se indica la presencia de mangle con la flecha en color amarillo de la imagen que se presenta a continuación; en el proceso de cumplimiento del procedimiento administrativo instaurado por la PROFEPA a la Unidad de Producción Acuícola en estudio impone para su cumplimiento acciones de protección, conservación y reforestación con mangle y el estricto manejo de combustible para evitar contaminación al suelo y agua. En cada polígono de la granja se ha destinado una superficie para realizar trabajos de reforestación con especies de mangle.



En las márgenes del dren de descarga se observan terrenos de marismas nacionales (terrenos inundados temporalmente en los que se desarrolla mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), pasto malín (*Sporobolus sp*.), vidrillo (*Batis marítima*) localizados al Oeste del polígono 3 de la granja.



Se aprecia en la imagen el curso del canal de llamada que se deriva del Estero El Anzueleadero que alimenta a las granjas que ocupan los Polígonos 1 y 2, sobre las márgenes del canal, se desarrollan organismos de Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y Mangle negro o puyeque (*Avicennia germinans*) y manchones de vidrillo favorecida la dispersión de semillas utilizando como transporte el agua y depósito de las mismas en los bordes.



Las márgenes del canal de llamada que alimenta a las granjas de los polígonos 1 y 2, corresponde a terrenos del área de influencia del Estero El Anzueleadero, se desarrolla vegetación halófila mangle negro, mangle blanco y mangle botoncillo, vidrillo, pasto malin principalmente favorecida por la dispersión de semillas utilizando como transporte el agua en tránsito y depósito de las mismas en los bordes.

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 en el documento DOF: 12/05/2010. La que se localiza en la costa Nor-occidental del Pacífico Mexicano y formado por un extenso complejo de lagunas costeras de agua salobre, manglares, lodazales o pantanos y cañadas, incorpora las regiones conocidas como: Las Cabras, Teacapán, Agua Brava, Marismas Nacionales y San Blas. Es alimentado por 7 ríos

y corrientes alternas como son los Ríos Baluarte, Cañas, Acaponeta, San Pedro, Bejuco, Santiago y San Blas o Sauta. Se localiza en la costa Sur de Sinaloa y la costa Norte de Nayarit. Comunicado al Océano Pacífico por la Bocas de Teacapán, Cuautla, El Colorado y los deltas del Río Santiago y San Pedro.

El proyecto se localiza a 1090 metros en línea recta respecto al límite del ANPRBMN.



SIGEIA. SEMARNAT. Ubicación de los polígonos de la granja en relación al límite de la Zona de amortiguamiento del Área Natural Protegida Reserva de la Biosfera Marismas Nacionales (ANPRBMN).

En la zona de Marismas Nacionales Nayarit se desarrollan una serie de actividades productivas, como la pesca, minería, agricultura de humedal, apicultura, acuacultura, ganadería y aprovechamiento forestal, las cuales podrán continuar realizándose, orientándolas hacia un esquema de sustentabilidad congruentes con la protección del patrimonio natural de la zona, que asegure a largo plazo la conservación e incremento del buen estado de conservación de la zona, reduciendo los impactos sobre el entorno del área y garantizando mejores condiciones de vida para la población, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables.

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

Los bordos de la granja alojarían la infraestructura necesaria para la construcción, operación y producción de la granja.

d) Vías de comunicación.

Para trasladarse desde la Ciudad de Tepic a la zona de estudio, la principal vía de acceso corresponde a la Carretera Federal núm. 15 México - Nogales, viajando 135 kilómetros hacia el Norte hasta Acaponeta 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 una longitud de aproximadamente 9 kilómetros en buen estado de conservación y transitable todo el año, se recorren en total 5 kilómetros hacia el Poniente, al cruzar la laguna de Las Mulas por el camino pavimentado que lleva hasta el Poblado Valle de La Urraca, en su margen derecha se localiza el Polígono 3 de la granja, para llegar a los polígonos 1 y 2 se retoma el camino pavimentado recorriendo aproximadamente 430 m para salir sobre la margen izquierda del camino pavimentado y tomar una brecha que permite el acceso a varias granjas acuícolas; sobre esta brecha se recorren aproximadamente 1550 m y se llega al polígono 1 y polígono 2 que están contiguos o colindantes en el lado Este.

e) Principales núcleos de población existente.

Los principales núcleos de población cercanos al área del proyecto son: Al Noroeste se localiza la localidad Valle de La Urraca, al oeste la localidad de Chalpa en el municipio de Acaponeta, Nayarit.

f) Otros proyectos productivos del sector.

Otros proyectos productivos en operación cercanos al área del proyecto localizados al Oeste y al Sur se colindan con Granjas Acuícolas.

B. Los polígonos se levantaron en campo con manejo de GPS y para dibujar el plano se usó el Programa Auto Cad; se Anexan planos.

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 abastecen los reservorios de los polígonos 1 y 2 de la granja a sus respectivos estanques son canales construidos a cielo abierto que derivan del estero El Anzueleadero localizado al Sur a una distancia de 1600 m. Este canal de llamada con un ancho promedio de 10 m abastece a varias granjas acuícolas en su paso, se ha estimado una longitud de aproximadamente 2000 m de canal para llegar al carcamo de bombeo de la granja que ocupa el polígono uno y para llegar el canal al carcamo de bombeo de la granja construida en el polígono dos se recorren 690 m más al Norte.

El cuerpo de agua de donde se abastece el reservorio del polígono 3 de la granja a sus respectivos estanques es un canal construido a cielo abierto que deriva de La Laguna Las Mulas localizada al Oeste a una distancia de 230 m.

Se descargará el agua de los estanques de la granja del polígono 1 a un dren de descarga existente que se localiza al Oeste, siguiendo rumbo al Norte y el tramo final del dren con dirección al Este drenando sus aguas a La Laguna Las Mulas.

Los estanques de la granja del polígono 2 descargarán sus aguas a un dren de descarga existente que se localiza al Este drenando sus aguas a la Laguna Las Mulas.

Los estanques de la granja del polígono 3 descargarán sus aguas a un dren de descarga existente que se localiza al Oeste y Norte drenando sus aguas a la Laguna La Atascosa y Laguna Las Mulas.

En las siguientes imágenes se ilustran las condiciones de canal de abastecimiento y descargas del grupo de granjas que conforman la granja Productora Acuícola Pardo.

Se presenta imagen en la página 24 que indica la fuente de abasto de agua y descargas de la Granja.



Cárcamo de bombeo de la granja del polígono 1.



Vista de Sur a Norte del Dren de descarga de la granja del polígono 1, se observa a la derecha de la imagen una de las casetas de vigilancia construida localizada en el Estanque uno.



Panorámica del reservorio de la granja del Polígono 1, los bordos del canal reservorio y pie del talud se encuentran revestidos con vegetación halófila vidrillo que permite su protección contra la erosión eólica e hídrica.



Compuerta de alimentación del estanque cinco de la granja del Polígono 1, se alimenta del canal reservorio. Al fondo de la Imagen se aprecia el Patio de maniobras que concentra la mayor parte de la Infraestructura para su operación.



Compuerta de salida y cosecha de uno de los estanques de la granja del Polígono 2, descarga a un dren de descarga que se localiza cercano a la Laguna de Las Mulas.



Cárcamo de bombeo y canal de llamada que alimenta de agua a la granja del polígono 2.



Vista de Oeste a Este de la granja del polígono 2, en primer plano se observa el canal reservorio y borderìa entre el reservorio y estanques, posteria de concreto que sostienen cables que alimentan de electricidad a la granja, al fondo se aprecia la bodega, palapa, dormitorio, cocina de la granja.



Canal de llamada y cárcamo de bombeo de la granja construida en el Polígono 3.



Dren de descarga a terrenos del área de influencia de la Laguna La Atascosa y Laguna Las Mulas localizadas al este norte y Oeste de la granja en el Polígono 3.

Superficie total requerida para el proyecto:

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

El Área total de los polígonos 1, 2 y 3 de la granja camaronera Productora Acuícola Pardo consta de 867,300 m^2.

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

No se hace necesario hacer remoción de cobertura de vegetación, dado que las construcciones existentes ocupan parte de la bordería de las granjas.
La granja con sus tres polígonos que la forman, cada polígono con su infraestructura básica de una granja. Para mejorar su operación y mantenimiento, requiere:

- En el polígono 1 y se propone la construcción de un baño seco, rehabilitación parcial de bordería.

- En el polígono 2 la construcción de un baño seco.

- En el polígono 3 propone la construcción de un baño seco, rehabilitación de dos casetas de vigilancia rustica a utilizar madera y lámina de cartón u hojas de palma con un ciclo de vida temporal. Rehabilitación parcial de bordería.

II.1.3 Inversión requerida

Concepto	Costo (en Pesos mexicanos)
Construcción, rehabilitación de infraestructura, equipo	
Un baño seco en cada polígono de los tres que forman la granja: total 3 baños secos	96,000

Rehabilitación de 1300 m de bordería de estanques	55,000
Rehabilitación de dos casetas de vigilancia rusticas.	12,000
Subtotal	**163,000**
Operación	
Compra de larva de camarón 7.3 millones de organismos en laboratorio certificado	657,000
Alimento balanceado 69 toneladas	1,449,000
Diésel, gasolina, lubricantes	600,000
Empleos: 2 empleos fijos por el periodo del ciclo de 5 meses de julio a noviembre generan 300 jornales pagados a 300 pesos cada jornal.	90,000
20 empleos temporales por un periodo de 25 días para las precosechas y cosecha generan 500 jornales pagados a 300 pesos.	150,000
Manifestación de Impacto Ambiental Particular	80,000
Pago de derechos por evaluación de la MIA-P	44,551
Subtotal	**3,070,551**
Mantenimiento	
(Mover la tierra de estanques) Renta de maquinaria para limpia, rastreo y bordería	70,000
Encalado, considera la cal y aplicación	60,000
Desaguar estanques	30,000
Mantenimientos de motores de bomba, lanchas, compuertas	160,000
Subtotal	**320,000**

Total	**3,553,551**

*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 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.*

(Perez-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 camarones se puede mencionar su rápido crecimiento, llegando a su estado comercial en menos de un año.

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

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

Características:

- ✓ Especie nativa de las costas Pacíficas del país.

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

Morfología

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

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

Reproducción

La reproducción del camarón comienza en aguas alejadas de la costa, cuando el macho deposita en la hembra un paquete de esperma que fertiliza los huevos a medida que son

puestos (CPC, 1989). Las hembras grávidas son reconocidas fácilmente por sus ovarios verdes, visibles a través del caparazón (Van Olst y Carlberg, 1972).

Luego los huevos maduran y pasan a través de una serie de 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*, Rotiferos 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 más cercanas se encuentran en el estado de Nayarit y Sinaloa.

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

más altos estándares de calidad y sanidad libres de patógenos.

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

Considerando que la granja cuenta con una superficie de agua estimada de 867,300 m^2 para el cultivo de camarón blanco y que la densidad de siembra será de 8 post-larvas/m^2, en ciclo de aguas, será necesario adquirir un total de 6,938,400 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 tendrá menores pérdidas económicas, ya que no se alimentará especies de bajo valor de mercado, así mismo se prevendrá la difusión de enfermedades dado que es posible adquirir larvas libres de patógenos y enfermedades.

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

Alternativas para reducir problemas de enfermedad en camaronicultura		
Manejo de cultivo	**Acciones preventivas**	**Apoyo externo**
Densidades de siembra bajas o Intermedias. Tratamiento de efluentes, que incluya aprovechamiento biológico de las descargas (cultivo de bivalvos). Calcular la capacidad de carga del ambiente local y ajustar las dimensiones y niveles de producción de la granja a esta capacidad. Uso de prebióticos. Larvas provenientes de laboratorios de cultivo.	Aislar la granja del ambiente (invernaderos de alta producción y recirculación de agua). Uso de antibióticos y medicinas. Selección genética de animales naturalmente resistentes. Evitar invasión de posibles vectores a la granja. Cultivo de *Artemia* en los canales de llamada, pueden servir como bioindicadores	Monitoreo del estado de salud por laboratorios de diagnóstico. Requerir asesoría profesional en caso de brote de enfermedad. Estimular investigación científica hacia acciones, medidas o tecnologías preventivas (por ejemplo, uso de bacterias del género *Vibrio* con propiedades anti-virales).

En caso de depender de reproductores naturales, es conveniente buscar éstos en aguas profundas que disminuyen su exposición a cualquier patógeno liberado en costa	de entrada de alguna infección. Origen del agua de preferencia de la cuña marina Si es económicamente viable, mantener sólo un ciclo de cultivo que comprenda la estación de verano. • Barreras por encima de los bordos para evitar dispersión de patógenos en espuma de estanques afectados o con mortandad. • Construcción de bordos de cemento (15 cm) en la periferia de los estanques que impida la entrada de agua lluvia o de arrastre.	Incrementar comunicación entre productores, sobre todo en prácticas de manejo que tengan resultados positivos.

c) En caso de pretender el cultivo de especies exóticas (no originarias de la zona geográfica donde se pretende establecer el proyecto) o bien proponer 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 manejara la granja tiene una amplia distribución en la Costa del Pacifico.

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

No aplica porque no se cultivarán especies exóticas.

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

establecimiento del proyecto.

No aplica porque no se cultivarán especies exóticas.

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

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

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

a) Número de ciclos de producción al año.

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

II.2.2 Descripción de obras principales del proyecto.

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

La disposición de la estanquería de cada uno de los tres polígonos que forman la Granja Productora Acuícola Pardo, así como la infraestructura propuesta para construcción, 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.

Las obras de toma y descarga que se denominaran en el presente proyecto como “canal de llamada o alimentación” y “canal de descarga o drenado” son excavaciones a cielo abierto cuya función principal es la conducción del agua. El primero conducirá el agua a los reservorios y de éste mediante compuertas se alimenta de agua a cada uno de los estanques de la granja, para su llenado y recambio porcentual periódico. Para la descarga de agua de los estanques, se utiliza una compuerta de salida o descarga de agua (estructuras de concreto) que permiten la evacuación del agua al dren o canal de descarga.

Estanques de engorda. - En el polígono 1 de la granja se cuenta con un reservorio y ocho estanques rústicos para la engorda de Camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) con superficies incluyendo bordería, estanque 1 (E1) con 57,704 m^2, Estanque 2 (E2) con 56,389 m^2, Estanque 3 (E3) con 58,382 m^2, Estanque 4 (E4) con 57,463 m^2, Estanque 5 (E5) con 53,532 m^2, Estanque 6 (E6) con 51,531 m^2, Estanque 7 (E7) con 52,962 m^2, Estanque 8 (E8) con 50,907 m^2, el reservorio alimenta a los 8 estanques, éste se ubica al Oeste del Polígono, el reservorio tiene una superficie de 16,622 m^2.

En el polígono 2 de la granja se cuenta con un reservorio y cuatro estanques rústicos para la engorda de Camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) numerados como 9, 10, 11, 12 con superficies incluyendo bordería, estanque 9 con 43,142 m^2, Estanque 10 con 45,893 m^2, Estanque 11 con 35,933 m^2, Estanque 12 con 39,533 m^2, el reservorio alimenta a los 4 estanques, éste se ubica al Este del Polígono, el reservorio tiene una superficie de 5,819 m^2.

En el polígono 3 de la granja se cuenta con un reservorio y dos estanques rústicos para la engorda de Camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) con superficies incluyendo bordería, estanque 1 (E1), con 112,359 m^2, Estanque 2 (E2) con 114,014 m^2, el reservorio alimenta a los 2 estanques, éste se ubica al Este del Polígono, el reservorio presenta una superficie de 8,129 m^2.

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

Canal de abastecimiento.- El canal de abastecimiento ya existente, se utiliza para abastecer de agua a cada granja camaronera y otras granjas que existen en el área, es decir, es una obra de beneficio común para los acuacultores que lo utilizan, se toma del estero El Anzueleadero por su paso y con rumbo al Norte donde se ubica las granjas que ocupan los polígonos 1 y 2, alimentaria a cada uno de los cárcamos de bombeo que utilizan las granjas. El canal de abastecimiento presenta en promedio de 10 m de ancho.

La granja del polígono 3 tiene su propio canal de abastecimiento toma agua de La Laguna Las Mulas.

Estanque reservorio.- Los reservorios de la granja, son depósitos de agua similar a un estanque que recibe el agua del canal de alimentación mediante el empleo de un motor y bomba en el cárcamo que toma el agua del canal de llamada o abastecimiento y que eleva el agua a través de un tubo inclinado sobre el talud y plataforma de concreto base del motor y bomba del cárcamo, en su caída se apoya sobre una compuerta. A partir del reservorio mediante una compuerta de alimentación se provee agua a los estanques.

El canal de descarga que utilizan los estanques de la granja a lo largo de su longitud presenta superficie de sedimentación, transportando el agua drenada de los estanques a un área de sedimentación mayor que forma el terreno del área de influencia de la Laguna Las Mulas. Se considera reforestar con especies de mangle las márgenes de los bordos aledaños a la compuerta de salida de los diferentes estanques de cada una de las unidades de la Granja Productora Acuícola Pardo, como trabajos de restauración y como tratamiento de depuración natural de las aguas descargadas.



Derecha se aprecia el dren de descarga de la granja del polígono 1, el bordo presenta vegetación halófila vidrillo y mangle botoncillo. A la izquierda se aprecian estanques de la granja y camino de acceso a la misma.



Vista del dren de descarga en la granja del polígono 2 que drena a terrenos inundados del área de influencia de la Laguna Las Mulas, sobre el bordo del dren de descarga se propone realizar trabajos de reforestación con especie de mangle puyeque *Avicenia germinans* y mangle botoncillo *Conocarpus erectus.*



Tramo del Dren de descarga del estanque 1 de la granja en el polígono 3, se observa incipiente vegetación secundaria y vegetación halófila sobre el talud, por lo que se prevé el establecimiento inducido con mangle para estabilizar y conservación del talud del dren y aporte al hábitat de especies silvestres.

Cárcamo de bombeo.- Se suministrará agua al reservorio de cada granja a partir del canal de llamada empleando una bomba estacionaria impulsada con motor Diésel.

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

Se colocará un filtro de bioseguridad en la entrada de agua al reservorio y de cada compuerta de alimentación de agua a los estanques. 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.

Las obras existentes de toma y descarga que se denominaran en el presente proyecto como “canal de llamada o alimentación” y “canal de descarga o drenado” son excavaciones a cielo abierto cuya función principal es la conducción del agua. Son obras que en su operación benefician a varios Productores acuícolas localizadas en esta zona. Para la conformación de las mismas se utilizó material del sitio, esto con la finalidad de evitar al máximo posible afectar los componentes del ambiente.

No se afectó vegetación de manglar.

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; ocupando la bordería de las granjas, y al camino de acceso al Poblado Valle de La urraca.

Baño.

Se considera la construcción de tres baños secos, con medidas de 1.5 m de longitud por 1.5 m. de ancho, ocupando una superficie de 2.25 m^2, los materiales a utilizarse para su construcción son de block, cemento, techo madera y lámina de cartón. Se construirá un baño por granja.

Caseta de vigilancia.

La granja se operará por un sistema de vigilancia desde las casetas distribuidas estratégicamente en el perímetro de las granjas. Dos casetas rusticas localizadas en el polígono 3 se contempla rehabilitar, se utilizará material como postes de madera de la región, lámina de cartón u hoja de palma, sin cimentación ocupando superficie sobre la bordería con dimensiones de 2 m por 3 m, la vigilancia será constante sobre el estado general de las instalaciones, así como de la bordería.

Sitios para disposición de residuos sólidos.

Los residuos generados durante la etapa de operación y mantenimiento de la granja como: Envases de plástico, madera, láminas de cartón, papel, deberá disponerse temporalmente 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 de los polígonos del proyecto 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 deberán ser depositados donde la autoridad competente lo requiera.

Almacenamiento de combustibles.

En las áreas en que se manejen combustibles y lubricantes en forma temporal (en la bodega

del 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 de pago del servicio por manejo de estos residuos a 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 ampliación-construcción de:						
Baño seco en cada uno de los polígonos de la granja						
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 dar comienzo a los trabajos de construcción, se iniciará con el trazo y delimitación del terreno con nivel y cinta métrica. Los materiales a emplear son: estacas de madera, clavos, calhidra, hilo de cáñamo. Esta actividad deberá ser realizada por personal calificado para asegurar el debido trazo de las estructuras en el terreno.

- **Compactación del área de desplante.**

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

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

El material sobrante producto de los trabajos de construcción se trasladará a sitios

autorizados por la autoridad municipal para su confinamiento, para lo cual se emplearán mano de obra manual y camión de volteo.

La promovente considera necesario un periodo y vigencia para la realización de las etapas del proyecto.

Etapa	**Vigencia en años**
Construcción	3
Operación y mantenimiento	30

II.3 Programa de Trabajo.

Programa de trabajo durante la operación de la granja acuícola.

Cronograma de ciclos de producción de camarón de la granja acuícola												
Actividades	**Meses**											
	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Acondicionamiento de Estanques												
Drenado												
Secado												
Rastreo												
Análisis de suelo												
Producción												
Encalado												
Llenado de estanquería												
Compra y transporte de postlarvas												
Aclimatación y siembra												
Alimentación												
Recambios de Agua												
Registros de parámetros												
Fertilización												
Muestreos												
Control fisicoquímico de estanque												

Cosecha												
Mantenimiento												
Medidas de mitigación de Impactos al ambiente por la construcción y operación de la instalación.												
Programa de reforestación en bordería y dren de descarga.												

Etapa de operación.

- **Acondicionamiento de la estanquería**

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

- **Drenado.**

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

- **Desinfección.**

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

- **Secado.**

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

- **Limpieza de los estanques.**

  Basura y todo resto de material plástico, madera, latas o vidrio usado durante el ciclo de cultivo deberá confinarse temporalmente en la granja y disponerse finalmente en un relleno sanitario cercano autorizado por la dependencia responsable. Los restos de camarones muertos deberán ser quemados y/o enterrados en fosas alternando capas de cal (aproximadamente 1 Kg/m^2) con capas de restos de animales muertos. Esta clase de desechos deben enterrarse a por lo menos medio metro de profundidad

para evitar que sean desenterrados por animales silvestres y no se debe permitir que sean devueltos al medio acuático.

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

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

Procedimiento:

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

- **Encalado.**

  El mejor tiempo para la aplicación de cal es mientras el suelo aún conserva cierta humedad ya que esto ayuda a una mejor reacción neutralizadora y a una mejor incorporación de la cal al fondo. A continuación, se especifican las cantidades recomendadas de cal agrícola a aplicar en dependencia de los resultados de las mediciones de ph.

Aplicación de cantidades recomendadas de cal.

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

- **Rastreo.**

  Una vez que el encalado ha finalizado y cuando las condiciones del suelo lo permitan se recomienda remover el suelo usando rastras mecánicas. Esto permitirá la

oxidación y degradación de la materia orgánica que se ha acumulado en los fondos.

- **Volumen en el llenado de estanquería**

La granja acuícola tendrá una superficie de producción o cultivo de 867,300 m^2 en los catorce estanques y reservorios, 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 954,030 m^3 de agua.

- **Aclimatación de la especie a cultivar**

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

- **Control de patógenos.**

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

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

Enfermedades en *Litopenaeus vannamei* y medidas para combatirlas.

Enfermedad	Agente	Tipo	Síndrome	Medidas
Camarón de leche	Protozoarios microsporidios	Parasitarias	En camarones severamente afectados por alguna de las especies mencionadas, además de presentar músculo y/o gónadas opacas, la cutícula adquiere una	Mejoras en el Manejo

			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 *Lagenidium y Sirolpidium*	Hongos	En larvas y postlarvas se aprecian altas y rápidas mortalidades En el caso de juveniles y adultos, se observan inflamaciones marcadas y melanización	se recomienda el uso de Trifluralin (Treflan®) a una concentración de 10 µg/L (0.01 partes por millón, ppm) en el agua de cultivo como medida preventiva para inactivar las zoosporas antes de introducir las larvas
Mancha blanca (WSD); también conocida como WSBV o WSSV	Parte del síndrome de manchas blancas, complejo (recientemente reclasificado en una nueva familia como nimavirus)	Virus	El camarón severamente infectado manifiesta reducción en el consumo de alimentos, letargo; alta mortalidad, hasta del 100 por ciento entre 3 y 10 días a partir de la manifestación de signos clínicos; cutículas sueltas con manchas blancas de 0,5–2,0 mm de diámetro, más evidentes dentro del caparazón; el camarón moribundo muestra coloración entre rosada y rojiza-café debido a la expansión de cromatóforos cuticulares y escasas manchas blancas.	Uso de cepas libres de patógenos específicos (SPF); lavar y desinfectar los huevos/nauplios con iodo, formalina; tamizar y separar los reproductores, los nauplios, las postlarvas y los juveniles; evitar cambios bruscos de calidad del agua; mantener temperatura del agua >30 °C; evitar el estrés; evitar uso de alimentos frescos; minimizar recambio de agua para evitar entrada de portadores de virus; tratamiento a estanques e incubadoras infectados con cloro a 30 ppm para matar el camarón infectado y a los portadores; desinfección de equipo.

Síndrome del Taura (TS); también conocido como Virus del Síndrome de Taura (TSV) o 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.
Necrosis infecciosa hypodermal y hematopoiética (IHHNV), causando Síndrome de Deformidad Runt (RDS)	Parvovirus sistémico	Virus	Baja mortalidad de *P. vannamei*; resistente; pero hay una reducción en la alimentación y baja eficiencia en alimentación y crecimiento; deformaciones cuticulares (rostrum encorvado – RDS) ocurren en <30 por ciento de la población infectada, mayor variación en el peso a la cosecha final y menor precio de mercado.	Uso de cepas llibres de patógenos específicos SPF y resistentes a patógenos específicos (SPR); lavar y desinfectar huevos y nauplios; desinfección total de las instalaciones de cultivo para evitar la reintroducción.
Necrosis Baculoviral de la Glándula Intestinal (BMN); también conocida como enfermedad de la glándula intestinal turbia, enfermedad del hígado blanco turbio o enfermedad turbia blanca.	Baculovirus entérico no ocluído	Virus	Infecta los estadíos larvales y postlarvales, causando una gran mortandad; turbiedad blanca del hepatopáncreas causado por necrosis del epitelio tubular; la larva flota inactiva en la superficie; en etapas posteriores muestra resistencia; los reproductores portadores también son una fuente de infección.	Separar los huevos de las heces, lavar huevos y nauplios con agua de mar limpia y desinfectarlos con iodo y/o formalina; desinfectar instalaciones infectadas para evitar nuevos brotes.
Vibriosis	*Vibrio* spp., particularmente *V. harveyi* & *V. parahaemolyticus*	Bacteria	Puede causar varios síndromes importantes, tales como luminiscencia y los llamados síndromes zoea-2 y de bolitas.	Manejo cuidadoso del sistema.
			En incubadora, se ve como luminiscencia en el agua y/o cuerpo del camarón; menor alimentación y alta mortandad.	En incubadoras, desinfectar las instalaciones, equipo, agua y trabajadores; utilizar alimentos vivos libres de bacterias; cubrir tanques de

				cultivo con cubiertas de plástico para evitar la transferencia a los estanques.
			En estanques, los altos niveles de vibrios se asocian con la decoloración roja del camarón (especialmente en las colas) y necrosis interna y externa; menor alimentación y mortandad crónica; una segunda infección resultado de un pobre manejo ambiental debilita al camarón, el cual es susceptible de infecciones virales.	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.

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

El ciclo de producción y de cultivo tendrá una duración de 8 a 10 meses, en este lapso de tiempo se tiene contemplado dos ciclos de producción. Para el llenado de los estanques más un recambio de volumen de agua del 10 % mensual (3 meses) de los estanques. Por lo cual será necesario un volumen total de aproximadamente 1,240,239 m^3 por ciclo de cultivo.

- **Engorda.**

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

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

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

- **Fertilización inicial.**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

adecuada y las condiciones son óptimas para los mejores resultados de la siembra.

- **Fertilización de mantenimiento.**

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

- **Alimentación.**

  Aunque se puede tener crecimiento de camarón blanco en estanques solamente a base de la productividad natural, en operaciones comerciales se requiere de alimento suplementario. Los tipos de alimento que serán utilizados por la granja acuícola serán dietas formuladas.

  Respecto a la cantidad de alimento no se puede dar una regla exacta, ya que depende del número de los organismos, de su tamaño, de la productividad del estanque y del alimento, por lo tanto, lo mejor es alimentar de acuerdo a la demanda, que se puede determinar observando la cantidad de alimento dejado de la última aplicación para lo cual se emplearan únicamente canastas testigo para realizar dicha actividad en el primer ciclo de cultivo.

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

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

- **Muestreos.**

  Para estimar la biomasa de camarón blanco, en el estanque, que es importante para calcular la cantidad de alimento a proporcionar y para hacer pronósticos de cosecha, se pueden hacer muestreos con atarrayas o con chinchorro. Los organismos se cuentan, se miden y pesan y se estima el tamaño promedio del camarón blanco en la

población. Es muy difícil determinar la cantidad de organismos, ya que se distribuyen muy heterogéneamente y lo único que se hace es determinar la mortalidad mensual.

- **Mantenimiento.**

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

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

El agua residual de los estanques de cultivo de la granja se descargarán a un canal de drenado que la conducirá a terrenos inundados de La Laguna Las Mulas y Laguna Atascosa, en el transito estas aguas en las márgenes del canal o dren de descarga se tiene la presencia de vegetación de mangle Puyeque, mangle botoncillo y mangle blanco 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 la Laguna Las Mulas. Se considera realizar trabajos de reforestación con especies de mangle en las márgenes de los sitios de descarga de los estanques para contribuir a la depuración de las aguas descargadas y aporte al hábitat de especies silvestres.

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

secos, con estructura impermeable para evitar infiltraciones que contaminen las corrientes de agua de la zona.

Métodos de control de la eliminación de organismos muertos.

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

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

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

II.3.2 Etapa de abandono del sitio.

Aunque el proyecto no tiene considerado una etapa de abandono del sitio, en caso de presentarse ésta, se derrumbaran las estructuras de concreto, específicamente las bodegas, cocinas, dormitorios, casetas de vigilancia, compuertas de entrada y salida y baños secos de forma a 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 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, de 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.
- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

Información sectorial.

El proyecto corresponde al sector Acuícola - 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, con granjas camaroneras 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 acuacultura, 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. 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, así como la falta de incentivos económicos del gobierno para el sector, y la aparición esporádica de enfermedades virales y bacterianas, que han originado pérdidas económicas para quien ha invertido en la producción acuícola.

En la acuacultura 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.
- Robos.
- Mercado volátil.
- Falta de unidades de recepción, conservación e industrialización de los productos.
- 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° y sus incisos: R) fracción I y II, U) fracción I, mismos 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, y

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

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 canales existentes, dichos canales al conducir aguas nacionales de los esteros, se constituyen como cuerpos de agua administrados 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 acuacultura, siendo las siguientes:

Norma Oficial Mexicana	Etapa del proyecto en que aplica	Cumplimiento

NOM-011-PESC-1993.- Que regula la aplicación de cuarentenas, a efecto de prevenir la introducción y dispersión de enfermedades certificables y notificables, en la importación y/o movilización de organismos acuáticos vivos en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuacultura u ornato, en los Estados Unidos Mexicanos.	Operación	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, en caso de presentarse ésta situación se adecuará una instalación temporal en donde serán colocados para su observación una muestra de los organismos enfermos, para identificar el tratamiento más efectivo a aplicar. Los organismos a cultivar serán adquiridos de laboratorios de producción nacional.
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.	Operación	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.
NOM-041-SEMARNAT-2015.- Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Construcción y operación	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; 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.
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.	Construcción y operación	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.
NOM-052-SEMARNAT-2005.- Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Operación	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 manejo de estos residuos ante la SEMARNAT y se establecerá una bitácora de registro de generación y cuantificación de residuos peligrosos.
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.	Operación	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 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.
NOM-001-SEMARNAT-1996.- Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales en aguas y bienes nacionales.	Operación	Por 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.
NOM-080-SEMARNAT-1994.- Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas	Construcción y operación	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

y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.		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.

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

Vinculación de las actividades del proyecto con el ART. 60 TER	
Restricciones.	**Aplicación y Cumplimiento.**
Queda prohibida la remoción, relleno, transplante y poda del manglar.	En ninguna de las etapas del proyecto se pretende realizar remoción, relleno, trasplante o poda de la vegetación de manglar.
Queda prohibida cualquier actividad que afecte el flujo hidrológico del manglar.	El proyecto no interfiere con los escurrimientos superficiales que alimentan a los humedales, el agua que se utilice se reintegrará a al ecosistema de la manera siguiente: Los estanques de la granja del polígono 1 enviarán las aguas a un canal que descarga las aguas a la Laguna Las Mulas, éste canal lo utilizan varios productores acuícolas y es una obra de beneficio común. Los estanques de la granja del polígono 2 enviarán las aguas a un canal que descarga las aguas a la Laguna Las Mulas y Laguna Valle de la Urraca. Los estanques de la granja del polígono 3 enviarán las aguas a un canal que descarga las aguas en la Laguna La Atascosa. Debido a lo anterior, se considera que no afectará la integridad del flujo hidrológico de la zona.

Queda prohibida la remoción del ecosistema y su zona de influencia	El proyecto no afectará directamente la zona de manglar considerando que la comunidad de mangle más cercana se ubica aproximadamente a 55 metros del polígono tres del proyecto; además se aplicará un programa de restauración y reforestación con especies de manglar. El proyecto respetará la integridad actual del ecosistema.
Queda prohibido afectar la productividad natural del ecosistema.	Se considera que el proyecto no afectará la productividad natural del ecosistema de manglar, al contrarío beneficiará ya que se considera la no afectación del flujo hidrológico y se contempla ampliar las zonas de manglar mediante la reforestación de ejemplares de la especie que se encuentra cercana al sitio.
La capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos.	El proyecto no es de tipo turístico.
Las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje.	El proyecto no afectará sitios que presentan vegetación de manglar y por el contrario propone reforestar con ejemplares de mangle de la especie existente en las cercanías, para incrementar la vegetación de manglar, misma que servirá como refugio para la fauna transitoria que llegara a presentarse en el sitio del proyecto.
Las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales.	El proyecto no afectará la interacción funcional, debido a que no afecta el aporte hídrico ni las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales.
O que provoque cambios en las características y servicios ecológicos del ecosistema.	El proyecto no provocará cambios significativos en las características y servicios ecológicos del ecosistema y si mejorará los bienes y servicios ambientales de la zona ya que no afectará o modificará el flujo hidrológico en la zona de manglar y se realizará la reforestación con ejemplares de mangle en una zona que se encontraba mayormente desprovista de vegetación con manchones dominados por vegetación herbácea.
El proyecto dentro de sus actividades de operación conservará el flujo hidrológico de la comunidad de manglar ubicada en el área de influencia del proyecto, para lo cual se aplicará un programa de restauración y reforestación con especies de manglar en las márgenes del	

sitio de descarga. El proyecto en su operación no realizará obras o actividades que provoquen cambios en las características y servicios ecológicos.

De acuerdo a la vinculación realizada con la legislación ambiental que protege al manglar, NOM-022-SEMARNAT-2003, y el artículo 60 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
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:	Las obras y/o actividades a ejecutar no generarán ningún tipo de modificación o afectación a la vegetación de manglar, porque solo el Polígono tres de la granja está a una distancia promedio de 55 m de terrenos que sustentan alguna comunidad de mangle.
- La integridad del flujo hidrológico del humedal costero;	En la preparación del sitio y construcción con el diseño de los estanques, 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 las obras adicionales y la 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. La infraestructura operativa que conformará el proyecto (canales de alimentación y descarga, además de los estanques) generará un flujo semicontinuo del agua, ya que estos se encuentran interconectados entre sí restaurando la circulación del vital líquido en la zona aledaña al mismo. Lo anterior por los volúmenes de agua

	que son contenidos, lo cual aumenta el nivel freático y por ende disminuye la temperatura predominante en el suelo lo que favorece el desarrollo de las plántulas (cuya semilla se distribuye en este vital líquido). Por lo que se genera un impacto ecológico positivo.
- La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental;	No se fragmentó la continuidad del manglar por ninguna obra o actividad en las distintas etapas del proyecto y en la construcción de las obras adicionales y en la operación se mantendrá la integridad del ecosistema estuarino y su zona de influencia, se aplicará un programa de reforestación con especies de mangle en las márgenes de los bordos aledaños a la compuerta de salida de los diferentes estanques de cada una de las unidades de la granja, se propone realizar trabajos de reforestación con las especies de mangle puyeque (*Avicennia germinans*), Mangle Botoncillo (*Conocarpus erectus*) y (*Laguncularia racemosa*) mangle blanco. Con la reforestación se pretende contribuir a la restitución de la vegetación afectada por las actividades realizadas en el polígono del proyecto, sin autorización en materia de impacto ambiental, asimismo esta medida contribuirá en el mejoramiento del paisaje y conservación del sitio, auxiliando de manera mínima a la recuperación del hábitat de especies silvestres.
- Su productividad natural;	La productividad natural del sistema estuarino, no se verá modificada por el proyecto, ya que el diseño de las áreas de aprovechamiento 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.
- La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas;	El proyecto no hará en ningún momento uso de este ecosistema para turismo.

- Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje;	Los manchones de manglar más cercanos a la granja están a una distancia promedio de 55 m, estos manchones de mangle, y estos manglares se respetaron 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, por lo que estas funciones no se verán afectadas por el desarrollo del proyecto.
- La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales;	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 funcionales, en ningún momento se realizarán obras o actividades que puedan ocasionar alguna modificación al aporte de agua a éstos sistemas o sus interacciones funcionales.
- Cambio de las características ecológicas;	Las modificaciones realizadas previamente en el Sistema Ambiental 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;	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 mantendrán los mecanismos esenciales que controlan el funcionamiento de los

	servicios ambientales que prestan los ecosistemas presentes como los siguientes: • El control de inundaciones y amortiguamiento a la erosión litoral por efecto de huracanes y tormentas tropicales. Esta función es importante porque condiciona la existencia y estado de los ecosistemas adyacentes. • Hábitat y zonas de alimentación, refugio y crecimiento de diversas especies de fauna. • Generación de valor estético de la región. Por lo anterior, en base a las características del proyecto, se considera que no habrá afectaciones a las funciones y servicios ambientales que proporcionan los humedales y sistemas terrestres que conforman el área en estudio.
- Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros).	Los insumos y sustancias a utilizarse durante la operación serán los autorizados por las 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.
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.	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.

4.2.- Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.	No habrá construcción de canales, se utilizarán los existentes para la operación del proyecto. Solo se construirá al interior de la granja, sobre los bordos, las obras complementarias indicadas en la fracción II de la presente MIA-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.	No se prevé construir canales, por lo que no se afectará en ningún momento la zona de esteros, se utilizará el canal existente para abastecerse del agua a utilizar en la operación y evitar la fragmentación del ecosistema.
4.4.- El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.	No se prevé ninguna obra o actividad de este tipo.
4.5.- Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.	Durante la operación, y construcción de las obras de apoyo, así como en el mantenimiento el proyecto no prevé interrupciones del flujo hidrológico hacia la zona de mangle.
4.6.- Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.	Para dar cumplimiento con la presente especificación, las sustancias a utilizar cumplirán con la normatividad vigente para evitar el arrastre de residuos tóxicos hacia la zona de estero, no se ocasionará azolvamiento por ninguna actividad

	contemplada en la operación y construcción de las obras complementarias.
4.7.- La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.	El proyecto usará las aguas superficiales de la cuenca que alimenta el estero, así mismo en la época de lluvias se considera captar en la zona de estanquerías 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 del agua es vital para un buen proceso de producción.
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 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.	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.
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	El proyecto descargará aguas residuales para lo cual se tramitará el permiso correspondiente ante la CONAGUA que es la autoridad federal competente.

condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.	
4.10.- La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.	No se extraerán aguas subterráneas en las zonas colindantes del manglar en ninguna etapa del proyecto.
4.11.- Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.	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.
4.12.- Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.	De acuerdo al diseño del proyecto y su naturaleza, el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas no serán modificados, ni tampoco se considera establecer estructuras que afecten el aporte de agua salada del mar hacia la zona de manglar, conservando de esta manera las condiciones naturales de esta zona. Recordemos que se trata de una zona donde se ubican desde hace años granjas acuícolas, donde se ha demostrado que su operación no afecta al balance hídrico, ya que como se observa en la zona permanecen ejemplares de mangle, lo que demuestra que permanece la inclusión de agua salobre en el sistema.

4.13.- En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.	No se prevé por el diseño del proyecto ninguna vialidad que interrumpa los flujos y aporte de agua hacia el manglar, se utilizarán los bordos existentes como vías de acceso al proyecto en la construcción de las obras restantes, de igual manera se tendrá el mismo acceso en la operación.
4.14 La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.	No se prevé por el diseño del proyecto ninguna vialidad que interrumpa los flujos y aporte de agua hacia el manglar, se utilizará la bordería de la estanquería.
4.15.- Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el	No se prevé ninguna obra de este tipo cerca del manglar o en el sitio del proyecto.

manglar procurar el menor impacto posible.	
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.	Debido a que no se respetó la distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, donde el manglar se ubica a 55 metros del polígono tres de la granja; se aplicará un programa de reforestación con especies de mangle en las márgenes del sitio de descarga de los estanques que se encuentren sin vegetación, se propone realizar trabajos de reforestación con especies de mangle puyeque (*Avicennia germinans*), Mangle Botoncillo (*Conocarpus erectus*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), constituyéndose como trabajos de restauración y como medida de restauración del medio, contribuyendo también a estabilizar y conservación del talud del dren y como aporte al hábitat de especies silvestres.
4.17.- La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.	No se realizará extracción de materiales pétreos en ninguna etapa del proyecto.
4.18.- Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos,	No se llevarán a cabo actividades de relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de manglar en ninguna etapa del proyecto.

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.	
4.19.- Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.	No serán utilizadas las áreas de manglar como zonas de tiro o disposición de material de dragado en ninguna etapa del proyecto.
4.20.- Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	No serán utilizadas las áreas de manglar como zonas de disposición de residuos sólidos, en la etapa de operación se implementarán acciones específicas para el correcto manejo de residuos.
4.21.- Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10 % de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así	Considerando la naturaleza del proyecto, se contempla la operación y construir obras complementarias a la granja camaronícola sobre los bordos existentes, fuera de la zona de manglar, donde no existe vegetación primaria, se implementará una franja de reforestación que será restaurada con vegetación de manglar.

como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.	
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.	En áreas con cubierta vegetal de manglar, no se construirá infraestructura acuícola en ninguna de las obras pretendidas por el proyecto. Se utilizarán los canales de alimentación y descarga al estero ya existentes.
4.23.- En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.	No se realizará ningún tipo de canalización en el área de manglar en todas las etapas del proyecto se conservará intacto el patrón hidrológico.
4.24.- Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma y descarga de agua, diferente a la canalización.	No se realizará ningún proyecto que utilice unidades de producción acuícola basada exclusivamente en la canalización pues en la época de lluvias un importante aporte será el agua pluvial en un sitio que en época de lluvias tiende a inundarse de manera natural.
4.25.- La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.	En la etapa de operación se adquirirán post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio. Se utilizarán sólo post-larvas procedentes de laboratorios que estén siendo sometidos a programas de vigilancia sanitaria por parte de las autoridades competentes y que dichos laboratorios

	certifiquen la resistencia y/o ausencia de enfermedades notificables.
4.26.- Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberán 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 para 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 de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde	No se pretende llevar a cabo ninguna actividad de turismo náutico.

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

infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.	
4.34.- Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.	No se hará dentro de esta zona ninguna actividad que pueda compactar los sedimentos toda vez que el estero no constituye en ningún momento el paso de un lugar a otro del sitio del proyecto, se utilizará para acceso de personas y vehículos el camino ya existente, y se restringirá el paso de ganado, personas y vehículos hacia las áreas de protección y restauración.
4.35.- Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.	El proyecto de reforestación permitirá establecer y conservar los corredores biológicos hacia la zona de manglar.
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.	El proyecto de reforestación permitirá establecer y conservar los corredores biológicos para especies de talla menor.
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	Dentro del proyecto no se 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

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.	manglar e incrementar la superficie de infiltración de la zona de marismas.
4.38.- Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.	El proyecto de reforestación del manglar propuesto, no pretende la restauración de manglares; en sí se ejecutará en áreas donde anteriormente a la construcción de la granja no existía manglar, por lo que se constituye como una medida para incrementar el mangle en la zona; el proyecto de reforestación establece acciones, previamente comprobadas en campo, y que permitan la adecuada operación del proyecto; finalmente y de ser necesario se solicitará la asesoría de instituciones que se dediquen a la investigación o de especialistas reconocidos en estos campos.
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.	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.
4.40.- Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las	En ningún momento se pretende el establecimiento de especies exóticas ni en la

actividades de restauración de los humedales costeros.	zona del manglar. Se restaurará con vegetación nativa.
4.41.- La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, para asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.	El proyecto de reforestación establecerá un programa de monitoreo para garantizar el éxito de éste o bien establecer las medidas de control necesarias para lograr su correcta aplicación.
4.42.- Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.	El diseño del proyecto dentro del Sistema Ambiental a operado dentro de las unidades hidrológicas que lo conforman tales como marismas, estero y llanuras de inundación y a la fecha el ecosistema estuarino permanece sin alteración aparente, presentando en las inmediaciones grandes áreas con vegetación de mangle; siendo éste un indicador de salud ambiental, que sólo sobrevive si se mantienen las condiciones de humedad y salinidad adecuadas; con ello se demuestra, la no afectación a estas áreas por el establecimiento de la actividad acuícola, 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 (se anexa a la presente MIA-P), con lo cual basándose en los resultados se puede asegurar que la productividad del ecosistema continuará manteniendo su estructura y función natural.
4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales	Las actividades pretenden realizarse a una distancia mayor a lo establecido en el

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.	numeral 4.16, no obstante se establecerá 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.

Ley de Aguas Nacionales.

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

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

Vinculación con el proyecto.

El proyecto, toma el agua superficial de alimentación directamente de un canal que proviene 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 acuacultura y porque el uso y aprovechamiento de las aguas nacionales está regulada por dicha ley, le es aplicable al proyecto por el uso y actividad que se pretende. La actividad de toma y descarga de aguas es regulada por la Ley de Aguas Nacionales (LAN) conforme a los siguientes artículos:

Capítulo II.

Concesiones y Asignaciones.

*"**Artículo 20**. De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o*

asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas.

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

La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales por parte de personas físicas o morales se realizará mediante concesión otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que establece esta Ley, sus reglamentos, el título y las prórrogas que al efecto se emitan."

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

I. Nombre y domicilio del solicitante;

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

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

IV. El volumen de extracción y consumo requeridos;

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

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

VII. El proyecto de las obras a realizar o las características de las obras existentes para su extracción y aprovechamiento, así como las respectivas para su descarga, incluyendo tratamiento de las aguas residuales y los procesos y medidas para el reúso del agua, en su caso, y restauración del recurso hídrico; en adición deberá presentarse el costo

económico y ambiental de las obras proyectadas, esto último conforme a lo dispuesto en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, y

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

"Artículo 21 BIS.

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

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

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

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

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

V. La memoria técnica con los planos correspondientes que contengan la descripción y características de las obras a realizar, para efectuar la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas a las cuales se refiere la solicitud, así como la disposición y tratamiento de las aguas residuales resultantes y las demás medidas para prevenir la contaminación de los cuerpos receptores, a efecto de cumplir con lo dispuesto en la Ley;

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

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

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

Capítulo IV.

Uso en otras actividades productivas.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

VII. Operar y mantener por sí o por terceros las obras e instalaciones necesarias para el manejo y, en su caso, el tratamiento de las aguas residuales, así como para asegurar el

control de la calidad de dichas aguas antes de su descarga a cuerpos receptores;

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

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

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

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

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

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

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

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

XII. Presentar de conformidad con su permiso de descarga, los reportes del volumen de agua residual descargada, así como el monitoreo de la calidad de sus descargas, basados en determinaciones realizadas por laboratorio acreditado conforme a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y aprobado por "la Autoridad del Agua";

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

XIV. Cubrir dentro de los treinta días siguientes a la instalación, compostura o sustitución de aparatos o dispositivos medidores que hubiese realizado "la Autoridad del Agua", el

monto correspondiente al costo de los mismos, que tendrá el carácter de crédito fiscal, y

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

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

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

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

Vinculación: La 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.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

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

El Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE) establece que el objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF.

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

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa

es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

Espacialmente, el POEGT actúa sobre todo el territorio nacional en su porción terrestre; administrativamente, facilita la toma de decisiones de los actores de la APF, al orientar la planeación y la ejecución de las políticas públicas; y social y económicamente, invita a establecer una relación de equilibrio entre los recursos naturales, su aprovechamiento y la satisfacción de las necesidades de la sociedad, buscando el desarrollo sustentable.

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

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

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

El POEGT establece las bases que permiten que las secretarías de Estado se coordinen con estados y municipios para elaborar e instrumentar sus proyectos tomando en cuenta la aptitud territorial, las tendencias de deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos ocasionados por peligros naturales y la conservación del

patrimonio natural. Todo ello tiene que ser analizado y visualizado como un sistema donde la acción humana no entra en conflicto con los procesos naturales.

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

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

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

Lineamientos del POEGT:

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

ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.

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

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

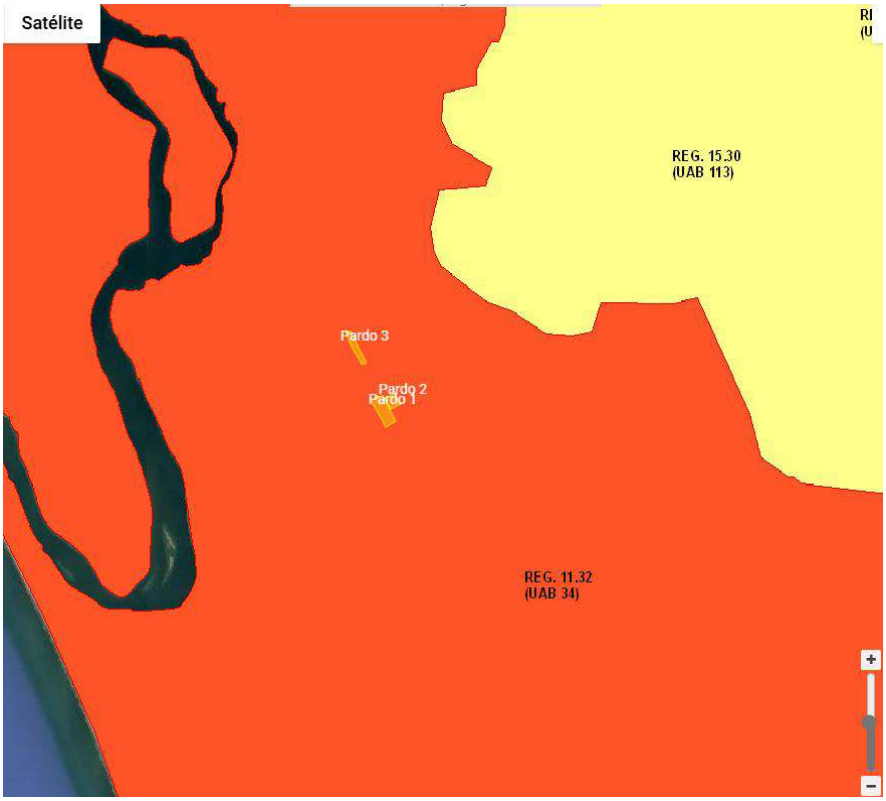
Conforme a lo dispuesto en el artículo 24 del ROE, las áreas de aptitud sectorial se identificaron de manera integral en el territorio sujeto a ordenamiento, a través de las UAB

en las que concurren atributos ambientales similares que favorecen el desarrollo de los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la APF. En cada una de las UAB se identificaron las aptitudes de los sectores presentes, así como aquellos que presentaban valores de aptitud más altos, tomando en consideración las políticas ambientales y la sinergia o conflicto que cada sector presenta con respecto a los otros sectores con los que interactúan en la misma UAB.

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

El grado de participación que los promotores del desarrollo adquieren para cada UAB, puede clasificar a los sectores como Rectores, Coadyuvantes, Asociados o Interesados. Los Rectores, son aquellos que tienen un papel esencial en el devenir del desarrollo sustentable de una UAB, reconocen la necesidad de ir a la cabeza en la construcción de los acuerdos que se tomarán en el seno del Grupo de Trabajo Intersecretarial, para el cumplimiento de los lineamientos ecológicos correspondientes. Los Coadyuvantes tendrán un papel de colaboradores con los cuales se generará la sinergia necesaria para mantener los acuerdos que se generen con la iniciativa de los Rectores. Los Asociados, por su parte, se definen como los sectores comprometidos a participar con los demás sectores presentes en la UAB, desarrollando actividades cada vez más sustentables y alineadas con los lineamientos ecológicos. Por último, los interesados, se caracterizan por su interés en desarrollar sus programas en la UAB, lo cual refrenda su compromiso por participar en las acciones que se desarrollen en este sentido en el seno del GTI.

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



Aprovechamiento Sustentable

9. Aprovechamiento Sustentable
10. Aprovechamiento Sustentable y Preservación
11. Aprovechamiento Sustentable, Preservación y Restauración
12. Aprovechamiento Sustentable y Protección
13. Aprovechamiento Sustentable, Protección y Restauración
14. Aprovechamiento Sustentable, Protección, Restauración y Preservación
15. Aprovechamiento Sustentable y Restauración

Ubicación del sitio del proyecto respecto al POEGT

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

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

- Conflicto Sectorial Medio.
- No presenta superficie de ANP's.
- Alta degradación de los Suelos.
- Alta degradación de la Vegetación.
- Sin degradación por Desertificación.
- La modificación antropogénica es baja.
- Longitud de Carreteras (km): Baja.
- Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja.
- Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja.
- Densidad de población (hab/km^2): Baja.
- El uso de suelo es Agrícola y Otro tipo de vegetación.
- Con disponibilidad de agua superficial.
- Con disponibilidad de agua subterránea.
- Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0.
- Baja marginación social.
- Alto índice medio de educación.
- Bajo índice medio de salud.
- Medio hacinamiento en la vivienda.
- Medio indicador de consolidación de la vivienda.
- Muy bajo indicador de capitalización industrial.
- Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal.
- Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios.
- Actividad agrícola altamente tecnificada.
- Baja importancia de la actividad minera.
- Alta importancia de la actividad ganadera.

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

El rector de desarrollo o actividad sectorial rectora corresponde a la preservación de flora y fauna, con Política ambiental de Aprovechamiento sustentable, Preservación y Restauración, donde es importante señalar que previo a la realización de las obras existentes, se encontraba desprovisto de vegetación de manglar y que en los sitios de limpieza y conformación de bordería solo existía vegetación herbácea dominada por vidrillo (*Batis marítima*), malva común (Malva sylvestris), (*Cynodon dactylon*) Pasto grama, (*Sicyas deppei*) chayotillo), (*Cylindropuntia leptocaulis*) tasajillo. pasto malin (*Sporobolus spp*.,) con algunos ejemplares arbustivos de huizache (*Vachellia* farnesiana).

En los terrenos colindantes se observó la presencia de vegetación herbácea arbustiva secundaria, ubicando las diferentes especies en el área como son la especie de vidrillo (*Batis marítima*), pasto malin (*Sporobolus spp*.,) huizache (*Vachellia farnesiana*) y pasto aguja (*Spartina spartinae*), de las más abundantes y predominantes. Especies que se caracterizan por crecer en ambientes salinos inundables cercanos al mar, además de formar parte de la vegetación halófila relacionada con el manglar; por consiguiente la presencia de fauna está limitada a especies que se presentan el sitio de manera transitoria, para la cual se tiene contemplado, antes de la restructuración y operación del proyecto, realizar pláticas con los trabajadores, con el objetivo de proporcionar la información necesaria para en caso de encontrar ejemplares de fauna, en especial a las especies de reptiles enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, puedan identificarlos plenamente y apliquen las siguientes medidas de mitigación:

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

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

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

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA 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 está 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 "SA 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 está 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 Sistema Ambiental

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 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.

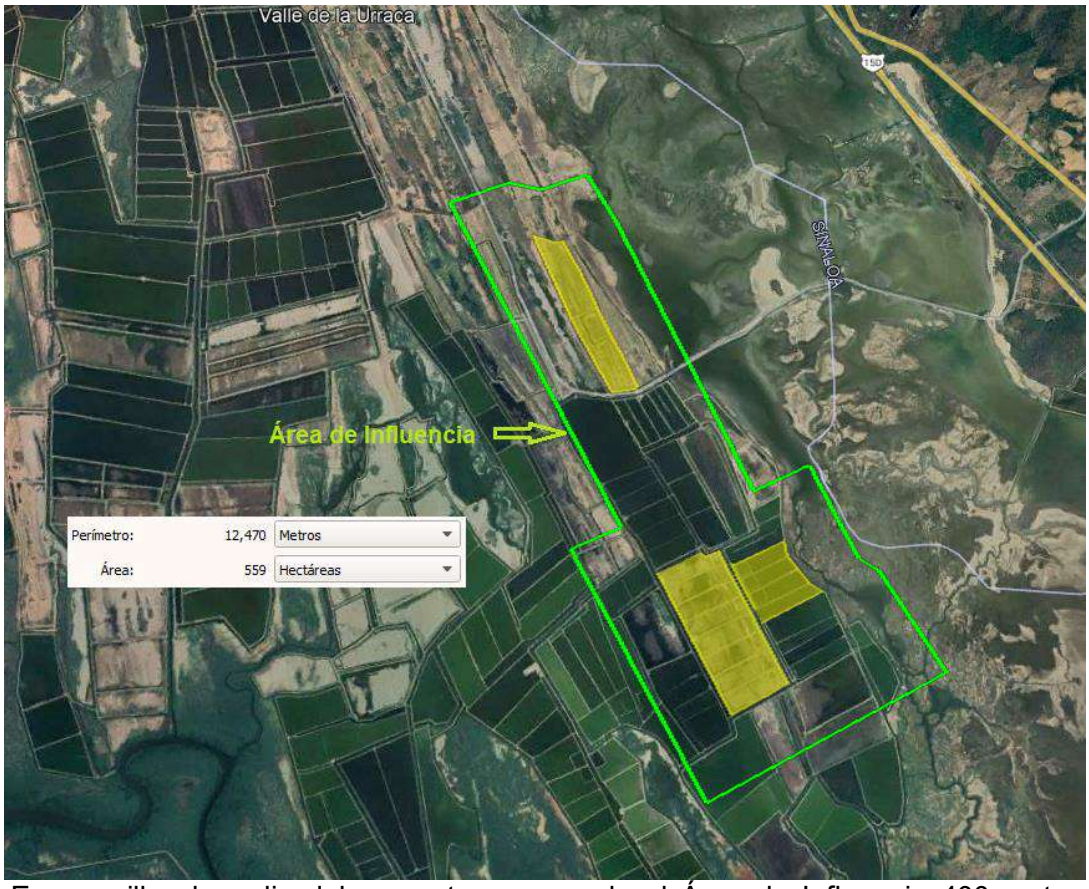
2. Área de Influencia. Se define así al espacio en donde, por la realización de las obras y la modificación de los elementos físicos y bióticos que en el sitio del proyecto ocurren, pueden manifestarse de alguna forma, los efectos ambientales.

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 imagen.



Se muestra en amarillo el sitio del proyecto, que se conforma por la poligonal de la granja.



En amarillo el predio del proyecto y en verde el Área de Influencia 400 metros alrededor de la granja (559 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 El Anzueleadero, laguna Las Mulas, laguna Valle de la Urraca, laguna La Atascosa) 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 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 Sistema Ambiental descrito se observa en la siguiente figura:



En Rojo el Sistema Ambiental (9347 ha).

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

Región Hidrológica Prioritaria-22

En relación a la **Región Hidrológica Prioritaria-22**, donde se ubica el Sistema Ambiental se indica lo siguiente:

En México, la CONABIO tiene como función coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica mediante actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible. En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de **obtener un diagnóstico** de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un ***marco de referencia*** que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido. Este programa junto con los Programas de Regiones Marinas Prioritarias y Regiones Terrestres Prioritarias forman parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México.

Como parte de dicho programa, se realizaron dos talleres interdisciplinarios con la participación de 45 especialistas del sector académico, gubernamental y de organizaciones no gubernamentales coordinados por la CONABIO. Este programa contó con el apoyo económico del Fideicomiso Fondo para la Biodiversidad, The David and Lucile Packard Foundation, The United States Agency for International Development, el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza y el fondo Mundial para la Naturaleza.

Se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.

El resultado final fue una lista con 110 regiones hidrológicas prioritarias y el mapa correspondiente, escala 1:4000000. La determinación del patrón de uso en las diferentes áreas prioritarias, a través de un análisis de conglomerados, dio como resultado 75 áreas de alta biodiversidad y 82 áreas de uso por sectores, de entre las cuales 75 presentaron algún tipo de amenaza. Finalmente, también se identificaron 29 áreas que son importantes biológicamente pero no se cuenta con suficiente información científica.

Se elaboraron **fichas técnicas** para cada Región Hidrológica Prioritaria identificada. Éstas contienen información general de tipo limnológico, geológico/edáfico, recursos hídricos y biodiversidad, así como de uso de los recursos, aspectos económicos y problemáticas de conservación y uso. Cada una de las fichas es el resultado de la información recopilada durante el taller y de información bibliográfica recomendada por los expertos que participaron en el taller. Por esta razón, las fichas ***no representan una revisión exhaustiva y pueden presentar diferencias de contenido***.

También, como parte del programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, la CONABIO editó el libro "Aguas continentales y diversidad biológica de México" en el cual se hace una síntesis de la situación actual de los recursos hídricos asociados a regiones importantes por su diversidad biológica; se abordan asimismo su problemática y esfuerzos de conservación y manejo, así como el grado de conocimiento científico disponible. Con ello **se establece un marco de referencia** para la toma de decisiones y el establecimiento de prioridades en el manejo sustentable de los ecosistemas epicontinentales de México, ya sea para conservarlos, explotarlos, rehabilitarlos o restaurarlos.

En el siguiente enlace se muestra la ficha técnica de la RHP 22:
http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_022.html

Por lo antes expuesto, la declaratoria de las Regiones Hidrológicas Prioritarias como áreas de importancia ambiental de México son de carácter inductivo para particulares, y nos permite conocer el estado del entorno y la posible incidencia del proyecto sobre este, aportando herramientas sostenidas al momento de realizar la evaluación de los impactos ambientales del proyecto.

En la conformación de las fichas técnicas elaboradas por la CONABIO, se señala que la

clasificación de las áreas prioritarias, la descripción de sus características físicas, biológicas y sociales, así como las problemáticas y sugerencias identificadas, **no pretenden ser una revisión exhaustiva y terminante**. Por el contrario, por un lado reflejan el conocimiento, la experiencia y el sentir de un vasto número de científicos, trabajadores gubernamentales, cooperativas, asociaciones civiles, etc., y por otro, intenta resaltar las definiciones, los problemas, el conocimiento y las propuestas más actuales y frecuentes en la materia. Asimismo, representan un marco de referencia y una herramienta que espera ser útil para tomadores de decisiones, científicos, usuarios y público en general.

A continuación se indican las características plasmadas en la ficha técnica de la Región Hidrológica Prioritaria núm. 22 **Río Baluarte - Marismas Nacionales**.



Regiones Hidrológicas Prioritarias de México

***Características varias**: climas semiseco templado, semiseco cálido, templado subhúmedo,cálido húmedo, cálido subhúmedo, semicálido subhúmedo, todos con lluvias en verano y algunas lluvias invernales; vientos tipo monzón del SE al NW. Temperatura media anual 16-18 °C. Precipitación de 1000-2000 mm; evaporación de 1800 mm.*

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

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

***Indicadores de calidad de agua**: ND.*

***Biodiversidad**: tipos de vegetación: acuática y semiacuática, ribereña, manzanillar, manglar, halófitas, bosques de pino, de encino, de pino-encino, de encino-pino, de abetos y Ayarín, manchones de bosque mesófilo de montaña, matorral subtropical, matorral crasicaule, pastizal, selvas baja perennifolia, caducifolia y subcaducifolia, matorral rosetófilo costero. Alta diversidad de hábitats acuáticos: arroyos, reservorios, ríos permanentes y temporales. Esta región incluye 113 000 ha de manglares y estuarios, que comprenden aproximadamente entre el 15 y 20 % del total de los manglares del país. Flora característica: manglares de Avicennia germinans, Laguncularia racemosa y Rhizophora mangle, de pinos Pinus cembroides, P. chihuahuana, P. cooperi, P. durangensis, P. engelmannii, P. leiophylla, P. lumholtzii, P. teocote, de encinos Quercus crassifolia, Q. eduardii, Q. grisea, Q. hartwegii, Q. laeta, Q. microphylla, Q. rugosa, Q. urbanii, Pseudotsuga menziesii, de cedros Cupressus benthamii var. lindleyi, Juniperus deppeana, los pastos Bouteloua repens, B. gracilis, B. hirsuta, B. radicosa, el huizache Acacia schaffneri, Bursera fagaroides, Mimosa biuncifera, Opuntia sp., vegetación acuática como Eleocharis acicularis, E. montana, E. montevidensis, Ficus obtusifolia, los fresnos Fraxinus velutina y F. uhdei, Hibiscus tiliaceus, Myriophyllum sp., Nymphoides fallax, el álamo Populus tremuloides, Potamogeton nodosus, bosques de Ayarín Pseudotsuga sp., Ranunculus trichophyllus, el sauce Salix bonplandiana, el ahuehuete o sabino Taxodium mucronatum, Thrinax radiata. En la zona litoral existen palmares de la especie amenazada Orbignya sp. Vegetación halófita rastrera Salicornia sp. y Batis maritima. Fauna característica: de moluscos Anachis vexillum (litoral rocoso), Bernardina margarita, Calyptraea spirata (zona rocosa expuesta), Calliostoma aequisculptum (zona litoral rocosa), Collisella discors (litoral), Crassinella skoglundae, Cyathodonta lucasana, Dendrodoris krebsii (raro al oeste de BC, y común en costas del centro y sur), Donax*

(Chion) punctatostriatus, Entodesma lucasanum (zona litoral), Fissurella (Cremides) gemmata (zona rocosa), Lucina (Callucina) lampra, L. lingualis, Nassarina (Steironepion) tincta, Nassarina (Zanassarina) atella, Polymesoda (Neocyrena) ordinaria, Pseudochama inermis (zona litoral), Pterotyphis arcana (litoral rocoso), Recluzia palmeri (zona costera), Semele (Amphidesma) verrucosa pacifica, Tripsycha (Eualetes) centiquadra (litoral rocoso); una gran diversidad de peces Atherinella crystallina, A. pellosesemion, Awaous banana, Catostomus plebeius, Chirostoma mezquital, Cyprinella ornata, Eleotris picta, Gobiomorus maculatus, G. polylepis, Hyporhamphus rosae, Ophisternon aenigmaticum, Poeciliopsis prolifica, Sicydium multipunctatum, Xenotoca eiseni, X. variata; de aves locales Ajaia ajaja, el águila real Aquila chrysaetos, Ardea herodias, Egretta thula, Jacana spinosa, el guajolote silvestre Meleagris gallopavo; de aves migratorias Anas acuta, A. discors, A. platyrhynchos, Calidris alba, C. alpina, C. mauri, C. minutilla, Falco sparverius, Polyborus plancus; de mamíferos el coyote Canis latrans, el ocelote Leopardus pardalis, el tigrillo L. wiedii, el venado cola banca Odocoileus virginianus, el jaguar Panthera onca, el puma Puma concolor, el jabalí Pecari tajacu. Región importante de endemismos de crustáceos Pseudothelphusa sonorensis; de peces Algansea avia, A. monticola, A. popoche, Cichlasoma beani, Cyprinodon latifasciatus (posiblemente extirpada), Notropis aulidion, Poeciliopsis latidens, P. presidionis; de aves el perico guayabero Amazona finschi, el loro de cabeza amarilla A. oratrix, Forpus cyanopygius. Especies amenazadas: de peces Agonostomus monticola, Cichlasoma beani (por introducción de exóticos), Cyprinodon latifasciatus, Dionda episcopa, Etheostoma pottsi, Gila sp., Gobiesox fluviatilis (especie indicadora de condiciones de agua transparente) y Oncorhynchus chrysogaster; de anfibios y reptiles las tortugas marinas Chelonia mydas, Dermochelys coriacea, Eretmochelys imbricata y Lepidochelys olivacea, Crocodylus acutus, Heloderma horridum, Iguana iguana y los anfibios R. chiricahuensis, R. forreri, R. maculata y R. toromorde indicadoras de integridad; de aves Accipiter gentilis, Aquila chrysaetos, Ara militaris, Ardea herodias, Buteogallus anthracinus, Campephilus guatemalensis, Cyanocorax dickeyi, Euptilotis neoxenus, Falco peregrinus, Mimus polyglottos, Mycteria americana, Pandion haliaetus y la cotorra serrana Rhynchopsitta pachyrhyncha. En Nayar, los ríos de montaña con alta integridad ecológica presentan comunidades importantes de peces.

***Aspectos económicos**: recursos mineros (plata, cobre, zinc, estaño y manganeso); empacadora de mariscos y pesquerías de camarón blanco Penaeus vannamei principalmente (cerca de 15 mil tons). Otras especies comerciales de peces son la carpa*

común Cyprinus carpio, el pargo rojo Lutjanus peru, la lisa cabezona Mugil cephalus, la tilapia azul Oreochromis aureus, los moluscos Crassostrea corteziensis y Megapitaria sp., los crustáceos Macrobrachium americanum, M. occidentale, M. rosenbergii, M. tenellum y Cambarellus (Cambarellus) montezumae. Nayar es una zona pesquera importante de peces como la mojarra Cichlasoma beani, la carpa común Cyprinus carpio, la tilapia azul Oreochromis aureus y los langostinos Macrobrachium acanthochirus y M. rosenbergii. Como recurso estratégico se tiene a la energía hidroeléctrica y productos agrícolas (beneficiadoras de tabaco e ingenios azucareros).

Problemática:

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

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

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

***Conservación**: se propone: conservación de humedales, no a la apertura de bocas, manejo de agua balanceado, control de agroquímicos, plantas de tratamiento de aguas residuales, control de granjas acuícolas, no a la desviación de lóticos y control del turismo. Existen áreas de reproducción de cocodrilos que deben protegerse, así como áreas de manglar en barras arenosas, las islas de Palmar y Puerto Palapares. Hacen falta estudios de endemismos y de biodiversidad en general. No se tiene información de las reservas de aguas subterráneas existentes. La presa de Aguamilpa ha propiciado el crecimiento de especies exóticas que pueden llegar a las partes no alteradas. La urbanización y contaminación por motores ya está afectando la parte baja. Se desconoce la hidrología básica de los ríos; asimismo, el inventario biótico está incompleto. Comprende parte de la*

Reserva de la Biosfera La Michilía. La Convención de Ramsar considera a las Marismas Nacionales como el área de manglares más grande del Pacífico Mexicano y de importancia por el número de endemismos en cuanto a su flora y fauna, así como por sus aves migratorias.

En relación a las **Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves Marismas Nacionales**, donde se ubica el Sistema Ambiental, se indica lo siguiente:

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

Para identificar las AICAS en el territorio mexicano, se invitó a especialistas e interesados en la conservación de las aves a un primer taller que se llevó a cabo en Huatulco, Oaxaca del 5 al 9 de junio, de 1996 en donde se reunieron alrededor de 40 especialistas, representantes de universidades y organizaciones no gubernamentales de diferentes regiones en México para proponer de manera regional Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México. En este Taller se identificaron 170 áreas, mismas que se difundieron, invitando a más personas a participar para conformar 193 áreas nominadas durante 1996-1997.

Estas áreas fueron revisadas por la coordinación del programa AICAS y se constituyó una base de datos. La estructura y forma de la base de datos fueron adecuándose a las necesidades del programa. La información gráfica recabada en el taller que incluía los mapas dibujados por los expertos de todas las áreas que fueron nominadas, se digitalizó y sistematizó en CONABIO incorporándose en su sistema de información geográfica.

En mayo de 1997, durante una reunión del Comité Consultivo, la Coordinación y técnicos de la CONABIO, se revisaron, con el apoyo de mapas de vegetación, topografía e hidrografía, las 193 áreas propuestas, revisando los polígonos, coordenadas y límites.

Durante 1998 el programa entró a una segunda fase en la cual se regionalizó, con el apoyo financiero del Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza A.C., (FMCN) formándose 4 coordinaciones regionales (Noreste, Noroeste, Sur y Centro). En cada región se organizaron dos talleres para revisar las AICAS, anexándose y eliminándose aquellas áreas que de acuerdo a la experiencia de los grupos de expertos así lo ameritaron, concluyendo con un gran **total de 230 AICAS**, las cuales quedaron clasificadas dentro de alguna de las 20 categorías definidas con base en criterios de la importancia de las áreas en la conservación de las aves; dichos criterios resultaron de discusiones trilaterales y se adaptaron a partir de los utilizados por BirdLife International. Igualmente se concluyó una lista de 5 áreas de prioridad mayor por región, en donde se tienen identificados los grupos locales que son capaces de implementar un plan de conservación en cada AICA. Los nuevos mapas se digitalizaron a **escala 1:250000**.

Cada área o AICA contiene una descripción técnica que incluye descripción biótica y abiótica, un listado avifaunístico que incluye las especies registradas en la zona, su abundancia (en forma de categorías) y su estacionalidad en el área. El listado completo incluye un total de 230 áreas, que incluyen más de 26,000 registros de 1,038 especies de aves (96.3 % del total de especies para México según el American Ornithologist's Union). Adicionalmente, se incluye en al menos un área, al 90.2 % de las especies listadas como amenazadas por la ley Mexicana (306 de 339 especies) y al 100 % de las especies incluidas en el libro de Collar et al. (1994, Birds to Watch 2). De las 95 especies endémicas de México (Arizmendi y Ornelas en prep.) todas están registradas en al menos un área.

Toda la información antes detallada forma parte del primer directorio de áreas de importancia para la conservación de las aves en México que representa la culminación de la primera fase de trabajo del proyecto en México. El libro cubre varios propósitos entre los que se encuentran: **Ser una herramienta para los sectores de toma de decisiones que ayude a normar criterios de priorización y de asignación de recursos para la conservación**. Ser una herramienta para los profesionales dedicados al estudio de las aves que permita hacer accesible a todos, datos importantes acerca de la distribución y ecología de las aves en México. Ser una herramienta de difusión que sea utilizada como una guía para fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional. Ser un documento de renovación periódica que permita fomentar la cooperación entre los ornitólogos y los aficionados a las aves, para lograr que este documento funja siempre como

una fuente actualizada de información. Fomentar la cultura "ecológica", especialmente en lo referente a las aves, sirviendo como herramienta para la formación de clubes de observadores de aves, y de otros tipos de grupos interesados en el conocimiento y la conservación de estos animales.

Las **Áreas de importancia para la Conservación de las Aves** son una referencia de las condiciones ambientales elaboradas a una gran escala. A continuación se indica las características plasmadas en la ficha técnica de la **AICA Marismas Nacionales**.



Superficie: 458,349.23 Plan de manejo: Sí
Rangos de Altitud de acuerdo con el SIG de CONABIO:
Rango Superficie ha % #de pol desviación est
0 a -200 14.24 0.00 % 10.00
0 a 200 458,334.99 100.00 % 10.00

***Descripción**: Incluye desde San Blas hasta Marismas Las Cabras. Se localiza en la costa sur del estado de Sinaloa y la costa norte de Nayarit, en el municipio de Santiago Ixcuintla. Red de lagunas costeras salobres, manglares, pantanos y marismas con siete ríos y*

corrientes alternas. Se encuentra alimentado por el río Acaponeta y arroyos tributarios, incluyendo el delta del río San Pedro. El clima típico de la llanura costera es el cálido subhúmedo con lluvias en verano o de sabana tropical. Las lluvias son abundantes y rara vez inferiores a los 800 mm anuales.

***Justificación**: Humedal casi neutral con papel hidrológico, biológico y ecológico, alberga regularmente más de 70,000 aves acuáticas (garzas, patos), 104,000 aves playeras. Se registran 282 especies de aves.*

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

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

Las especies de aves listadas en la ficha del AICA, son:

Nombre científico	Nombre común	NOM
Crypturellus cinnamomeus	Tinamú Canelo	Pr
Dendrocygna autumnalis	Pijije Alas Blancas	sc
Dendrocygna bicolor	Pijije Canelo	sc
Anser caerulescens	Ganso Blanco	sc
Anser albifrons	Ganso Careto Mayor	sc
Cairina moschata	Pato Real	P
Aix sponsa	Pato Arcoíris	sc
Spatula discors	Cerceta Alas Azules	sc
Spatula cyanoptera	Cerceta Canela	sc
Spatula clypeata	Pato Cucharón Norteño	sc
Mareca strepera	Pato Friso	sc

Mareca americana	Pato Chalcuán	sc
Anas platyrhynchos	Pato de Collar	sc
Anas diazi	Pato Mexicano	A
Anas acuta	Pato Golondrino	sc
Anas crecca	Cerceta Alas Verdes	sc
Aythya valisineria	Pato Coacoxtle	sc
Aythya americana	Pato Cabeza Roja	sc
Aythya collaris	Pato Pico Anillado	sc
Aythya affinis	Pato Boludo Menor	sc
Bucephala albeola	Pato Monja	sc
Nomonyx dominicus	Pato Enmascarado	A
Oxyura jamaicensis	Pato Tepalcate	sc
Ortalis wagleri	Chachalaca Vientre Castaño	sc
Penelope purpurascens	Pava Cojolita	A
Colinus virginianus	Codorniz Cotuí	sc
Callipepla douglasii	Codorniz Cresta Dorada	sc
Tachybaptus dominicus	Zambullidor Menor	Pr
Podilymbus podiceps	Zambullidor Pico Grueso	sc
Podiceps nigricollis	Zambullidor Orejón	sc
Aechmophorus occidentalis	Achichilique Pico Amarillo	sc
Columba livia	Paloma Común	sc
Patagioenas flavirostris	Paloma Morada	sc
Columbina inca	Tortolita Cola Larga	sc
Columbina passerina	Tortolita Pico Rojo	sc
Columbina talpacoti	Tortolita Canela	sc

Geotrygon montana	Paloma Canela	sc
Leptotila verreauxi	Paloma Arroyera	sc
Zenaida asiatica	Paloma Alas Blancas	sc
Zenaida macroura	Huilota Común	sc
Crotophaga sulcirostris	Garrapatero Pijuy	sc
Morococcyx erythropygus	Cuclillo Terrestre	sc
Geococcyx velox	Correcaminos Tropical	sc
Geococcyx californianus	Correcaminos Norteño	sc
Piaya cayana	Cuclillo Canelo	sc
Coccyzus americanus	Cuclillo Pico Amarillo	sc
Coccyzus minor	Cuclillo Manglero	sc
Coccyzus erythropthalmus	Cuclillo Pico Negro	sc
Chordeiles acutipennis	Chotacabras Menor	sc
Nyctidromus albicollis	Chotacabras Pauraque	sc
Antrostomus ridgwayi	Tapacaminos Tucuchillo	sc
Antrostomus arizonae	Tapacaminos Cuerporruín Mexicano	sc
Nyctibius jamaicensis	Pájaro Estaca Norteño	sc
Cypseloides niger	Vencejo Negro	sc
Streptoprocne rutila	Vencejo Cuello Castaño	sc
Streptoprocne semicollaris	Vencejo Nuca Blanca	Pr
Chaetura vauxi	Vencejo de Vaux	sc
Aeronautes saxatalis	Vencejo Pecho Blanco	sc
Panyptila sanctihieronymi	Vencejo Tijereta Mayor	Pr
Heliomaster constantii	Colibrí Picudo Occidental	sc
Tilmatura dupontii	Colibrí Cola Pinta	A

Calothorax lucifer	Colibrí Lucifer	sc
Archilochus colubris	Colibrí Garganta Rubí	sc
Archilochus alexandri	Colibrí Barba Negra	sc
Calypte costae	Colibrí Cabeza Violeta	sc
Selasphorus calliope	Zumbador Garganta Rayada	sc
Selasphorus rufus	Zumbador Canelo	sc
Selasphorus sasin	Zumbador de Allen	sc
Cynanthus latirostris	Colibrí Pico Ancho Norteño	sc
Cynanthus auriceps	Esmeralda Occidental	sc
Eupherusa ridgwayi	Ninfa Mexicana	A
Leucolia violiceps	Colibrí Corona Violeta	sc
Saucerottia beryllina	Colibrí Berilo	sc
Amazilia rutila	Colibrí Canelo	sc
Pardirallus maculatus	Rascón Pinto	sc
Aramides axillaris	Rascón Cuello Canela	A
Rallus obsoletus	Rascón Costero del Pacífico	sc
Rallus limicola	Rascón Cara Gris	A
Porzana carolina	Polluela Sora	sc
Gallinula galeata	Gallineta Frente Roja	sc
Fulica americana	Gallareta Americana	sc
Porphyrio martinicus	Gallineta Morada	sc
Hapalocrex flaviventer	Polluela Pecho Amarillo	Pr
Antigone canadensis	Grulla Gris	Pr
Himantopus mexicanus	Monjita Americana	sc
Recurvirostra americana	Avoceta Americana	sc

Haematopus palliatus	Ostrero Americano	sc
Pluvialis squatarola	Chorlo Gris	sc
Pluvialis dominica	Chorlo Dorado Americano	sc
Charadrius vociferus	Chorlo Tildío	sc
Charadrius semipalmatus	Chorlo Semipalmeado	sc
Charadrius melodus	Chorlo Chiflador	P
Charadrius wilsonia	Chorlo Pico Grueso	sc
Charadrius collaris	Chorlo de Collar	sc
Charadrius nivosus	Chorlo Nevado	A
Jacana spinosa	Jacana Norteña	sc
Bartramia longicauda	Zarapito Ganga	sc
Numenius phaeopus	Zarapito Trinador	sc
Numenius americanus	Zarapito Pico Largo	sc
Limosa fedoa	Picopando Canelo	A
Arenaria interpres	Vuelvepiedras Rojizo	sc
Calidris canutus	Playero Rojo	sc
Calidris virgata	Playero Brincaolas	sc
Calidris himantopus	Playero Zancón	sc
Calidris alba	Playero Blanco	sc
Calidris alpina	Playero Dorso Rojo	sc
Calidris maritima	Playero Oscuro	sc
Calidris bairdii	Playero de Baird	sc
Calidris minutilla	Playero Diminuto	sc
Calidris melanotos	Playero Pectoral	sc
Calidris pusilla	Playero Semipalmeado	sc

Calidris mauri	Playero Occidental	A
Limnodromus griseus	Costurero Pico Corto	sc
Limnodromus scolopaceus	Costurero Pico Largo	sc
Gallinago delicata	Agachona Norteamericana	sc
Actitis macularius	Playero Alzacolita	sc
Tringa solitaria	Playero Solitario	sc
Tringa incana	Playero Vagabundo	sc
Tringa flavipes	Patamarilla Menor	sc
Tringa semipalmata	Playero Pihuiuí	sc
Tringa melanoleuca	Patamarilla Mayor	sc
Phalaropus tricolor	Falaropo Pico Largo	sc
Phalaropus lobatus	Falaropo Cuello Rojo	sc
Phalaropus fulicarius	Falaropo Pico Grueso	sc
Xema sabini	Gaviota Cola Hendida	sc
Chroicocephalus philadelphia	Gaviota de Bonaparte	sc
Leucophaeus atricilla	Gaviota Reidora	sc
Leucophaeus pipixcan	Gaviota de Franklin	sc
Larus heermanni	Gaviota Plomiza	Pr
Larus delawarensis	Gaviota Pico Anillado	sc
Larus livens	Gaviota Bajacalifornіana	Pr
Larus californicus	Gaviota Californiana	sc
Larus argentatus	Gaviota Plateada	sc
Anous stolidus	Charrán Café	sc
Onychoprion fuscatus	Charrán Albinegro	sc
Sternula antillarum	Charrán Mínimo	Pr

Gelochelidon nilotica	Charrán Pico Grueso	sc
Hydroprogne caspia	Charrán del Caspio	sc
Chlidonias niger	Charrán Negro	sc
Sterna hirundo	Charrán Común	sc
Sterna forsteri	Charrán de Forster	sc
Thalasseus maximus	Charrán Real	sc
Thalasseus elegans	Charrán Elegante	Pr
Rynchops niger	Rayador Americano	sc
Phaethon aethereus	Rabijunco Pico Rojo	A
Hydrobates melania	Paíño Negro	A
Mycteria americana	Cigüeña Americana	Pr
Fregata magnificens	Fragata Tijereta	sc
Sula nebouxii	Bobo Patas Azules	Pr
Sula leucogaster	Bobo Café	sc
Anhinga anhinga	Anhinga Americana	sc
Urile penicillatus	Cormorán de Brandt	sc
Nannopterum auritum	Cormorán Orejón	sc
Nannopterum brasilianum	Cormorán Neotropical	sc
Pelecanus erythrorhynchos	Pelícano Blanco Americano	sc
Pelecanus occidentalis	Pelícano Café	sc
Botaurus lentiginosus	Avetoro Norteño	A
Ixobrychus exilis	Avetoro Menor	Pr
Tigrisoma mexicanum	Garza Tigre Mexicana	Pr
Ardea herodias	Garza Morena	sc
Ardea alba	Garza Blanca	sc

Egretta thula	Garza Dedos Dorados	sc
Egretta caerulea	Garza Azul	sc
Egretta tricolor	Garza Tricolor	sc
Egretta rufescens	Garza Rojiza	P
Bubulcus ibis	Garza Ganadera	sc
Butorides virescens	Garcita Verde	sc
Nycticorax nycticorax	Garza Nocturna Corona Negra	sc
Nyctanassa violacea	Garza Nocturna Corona Clara	sc
Cochlearius cochlearius	Garza Cucharón	sc
Eudocimus albus	Ibis Blanco	sc
Plegadis chihi	Ibis Ojos Rojos	sc
Platalea ajaja	Espátula Rosada	sc
Coragyps atratus	Zopilote Común	sc
Cathartes aura	Zopilote Aura	sc
Pandion haliaetus	Águila Pescadora	sc
Elanus leucurus	Milano Cola Blanca	sc
Chondrohierax uncinatus	Gavilán Pico de Gancho	Pr
Circus hudsonius	Gavilán Rastrero	sc
Accipiter striatus	Gavilán Pecho Canela	Pr
Accipiter cooperii	Gavilán de Cooper	Pr
Busarellus nigricollis	Aguililla Canela	Pr
Geranospiza caerulescens	Gavilán Zancón	A
Buteogallus anthracinus	Aguililla Negra Menor	Pr
Buteogallus urubitinga	Aguililla Negra Mayor	Pr
Parabuteo unicinctus	Aguililla Rojinegra	Pr

Geranoaetus albicaudatus	Aguililla Cola Blanca	Pr
Buteo plagiatus	Aguililla Gris	sc
Buteo platypterus	Aguililla Alas Anchas	Pr
Buteo brachyurus	Aguililla Cola Corta	sc
Buteo swainsoni	Aguililla de Swainson	Pr
Buteo jamaicensis	Aguililla Cola Roja	sc
Tyto alba	Lechuza de Campanario	sc
Megascops guatemalae	Tecolote Sapo	sc
Bubo virginianus	Búho Cornudo	sc
Glaucidium palmarum	Tecolote Colimense	A
Glaucidium brasilianum	Tecolote Bajeño	sc
Micrathene whitneyi	Tecolote Enano	sc
Athene cunicularia	Tecolote Llanero	sc
Ciccaba virgata	Búho Café	sc
Asio stygius	Búho Cara Oscura	A
Asio flammeus	Búho Sabanero	Pr
Trogon citreolus	Coa Citrina	sc
Trogon elegans	Coa Elegante	sc
Momotus mexicanus	Momoto Corona Canela	sc
Megaceryle torquata	Martín Pescador de Collar	sc
Megaceryle alcyon	Martín Pescador Norteño	sc
Chloroceryle amazona	Martín Pescador Amazónico	sc
Chloroceryle americana	Martín Pescador Verde	sc
Melanerpes chrysogenys	Carpintero Enmascarado	sc
Melanerpes uropygialis	Carpintero del Desierto	sc

Sphyrapicus varius	Carpintero Moteado	sc
Sphyrapicus nuchalis	Carpintero Nuca Roja	sc
Dryobates scalaris	Carpintero Mexicano	sc
Dryobates fumigatus	Carpintero Café	sc
Colaptes auricularis	Carpintero Corona Gris	sc
Dryocopus lineatus	Carpintero Lineado	sc
Campephilus guatemalensis	Carpintero Pico Plateado	Pr
Herpetotheres cachinnans	Halcón Guaco	sc
Micrastur semitorquatus	Halcón Selvático de Collar	Pr
Caracara plancus	Caracara Quebrantahuesos	sc
Falco sparverius	Cernícalo Americano	sc
Falco columbarius	Halcón Esmerejón	sc
Falco rufigularis	Halcón Murcielaguero	sc
Falco peregrinus	Halcón Peregrino	Pr
Eupsittula canicularis	Perico Frente Naranja	Pr
Ara militaris	Guacamaya Verde	P
Forpus cyanopygius	Periquito Catarino	Pr
Amazona albifrons	Loro Frente Blanca	Pr
Amazona finschi	Loro Corona Lila	P
Tityra semifasciata	Titira Puerquito	sc
Pachyramphus major	Cabezón Mexicano	sc
Pachyramphus aglaiae	Cabezón Degollado	sc
Camptostoma imberbe	Mosquerito Chillón	sc
Myiopagis viridicata	Mosquerito Chichihi	sc
Attila spadiceus	Mosquero Atila	sc

Myiarchus tuberculifer	Papamoscas Triste	sc
Myiarchus cinerascens	Papamoscas Garganta Ceniza	sc
Myiarchus nuttingi	Papamoscas Huí	sc
Myiarchus tyrannulus	Papamoscas Gritón	sc
Ramphotrigon flammulatum	Papamoscas Mexicano	Pr
Pitangus sulphuratus	Luis Bienteveo	sc
Megarynchus pitangua	Luis Pico Grueso	sc
Myiozetetes similis	Luisito Común	sc
Myiodynastes luteiventris	Papamoscas Rayado Común	sc
Tyrannus melancholicus	Tirano Pirirí	sc
Tyrannus vociferans	Tirano Chibiú	sc
Tyrannus crassirostris	Tirano Pico Grueso	sc
Tyrannus verticalis	Tirano Pálido	sc
Tyrannus forficatus	Tirano Tijereta Rosado	sc
Mitrephanes phaeocercus	Papamoscas Copetón	sc
Contopus cooperi	Papamoscas Boreal	sc
Contopus pertinax	Papamoscas José María	sc
Contopus sordidulus	Papamoscas del Oeste	sc
Empidonax traillii	Papamoscas Saucero	sc
Empidonax albigularis	Papamoscas Garganta Blanca	sc
Empidonax minimus	Papamoscas Chico	sc
Empidonax hammondii	Papamoscas de Hammond	sc
Empidonax difficilis	Papamoscas Amarillo del Pacífico	sc
Empidonax occidentalis	Papamoscas Amarillo Barranqueño	sc

Empidonax fulvifrons	Papamoscas Pecho Canela	sc
Sayornis nigricans	Papamoscas Negro	sc
Sayornis saya	Papamoscas Llanero	sc
Pyrocephalus rubinus	Papamoscas Cardenalito	sc
Xiphorhynchus flavigaster	Trepatroncos Bigotudo	sc
Vireo hypochryseus	Vireo Amarillo	sc
Vireo atricapilla	Vireo Gorra Negra	P
Vireo pallens	Vireo Manglero	Pr
Vireo bellii	Vireo de Bell	sc
Vireo cassinii	Vireo de Cassin	sc
Vireo solitarius	Vireo Anteojillo	sc
Vireo plumbeus	Vireo Plomizo	sc
Vireo gilvus	Vireo Gorjeador	sc
Vireo olivaceus	Vireo Ojos Rojos	sc
Vireo flavoviridis	Vireo Verdeamarillo	sc
Lanius ludovicianus	Verdugo Americano	sc
Calocitta colliei	Urraca Cara Negra	sc
Cyanocorax yncas	Chara Verde	sc
Cyanocorax sanblasianus	Chara de San Blas	sc
Cyanocorax beecheii	Chara Sinaloense	P
Corvus sinaloae	Cuervo Sinaloense	sc
Corvus corax	Cuervo Común	sc
Riparia riparia	Golondrina Ribereña	sc
Tachycineta bicolor	Golondrina Bicolor	sc
Tachycineta thalassina	Golondrina Verdemar	sc

Tachycineta albilinea	Golondrina Manglera	sc
Stelgidopteryx serripennis	Golondrina Alas Aserradas	sc
Progne subis	Golondrina Azulnegra	sc
Progne chalybea	Golondrina Pecho Gris	sc
Hirundo rustica	Golondrina Tijereta	sc
Petrochelidon pyrrhonota	Golondrina Risquera	sc
Bombycilla cedrorum	Chinito	sc
Polioptila caerulea	Perlita Azulgris	sc
Polioptila nigriceps	Perlita Sinaloense	sc
Catherpes mexicanus	Saltapared Barranqueño	sc
Troglodytes aedon	Saltapared Común	sc
Cistothorus platensis	Saltapared Sabanero	sc
Cistothorus palustris	Saltapared Pantanero	sc
Pheugopedius felix	Saltapared Feliz	sc
Thryophilus sinaloa	Saltapared Sinaloense	sc
Melanotis caerulescens	Mulato Azul	sc
Toxostoma curvirostre	Cuicacoche Pico Curvo	sc
Toxostoma rufum	Cuicacoche Castaño	sc
Mimus polyglottos	Centzontle Norteño	sc
Myadestes occidentalis	Clarín Jilguero	Pr
Catharus aurantiirostris	Zorzal Pico Naranja	sc
Catharus ustulatus	Zorzal de Anteojos	sc
Catharus guttatus	Zorzal Cola Canela	sc
Turdus assimilis	Mirlo Garganta Blanca	sc
Turdus rufopalliatus	Mirlo Dorso Canela	sc

Passer domesticus	Gorrión Doméstico	sc
Anthus rubescens	Bisbita Norteamericana	sc
Chlorophonia elegantissima	Eufonia Gorra Azul	sc
Euphonia godmani	Eufonia Garganta Negra Mexicana	sc
Haemorhous mexicanus	Pinzón Mexicano	sc
Spinus psaltria	Jilguerito Dominico	sc
Rhodinocichla rosea	Tangara Pecho Rosa	sc
Peucaea ruficauda	Zacatonero Corona Rayada	sc
Peucaea botterii	Zacatonero de Botteri	sc
Peucaea cassinii	Zacatonero de Cassin	sc
Ammodramus savannarum	Gorrión Chapulín	sc
Arremonops rufivirgatus	Rascador Oliváceo	sc
Amphispizopsis quinquestriata	Zacatonero Cinco Rayas	sc
Chondestes grammacus	Gorrión Arlequín	sc
Calamospiza melanocorys	Gorrión Alas Blancas	sc
Spizella passerina	Gorrión Cejas Blancas	sc
Spizella pallida	Gorrión Pálido	sc
Spizella breweri	Gorrión de Brewer	sc
Zonotrichia leucophrys	Gorrión Corona Blanca	sc
Pooecetes gramineus	Gorrión Cola Blanca	sc
Passerculus sandwichensis	Gorrión Sabanero	sc
Melospiza lincolnii	Gorrión de Lincoln	sc
Melozone kieneri	Rascador Nuca Canela	sc
Pipilo chlorurus	Rascador Cola Verde	sc
Icteria virens	Chipe Grande	sc

Xanthocephalus xanthocephalus	Tordo Cabeza Amarilla	sc
Sturnella magna	Pradero Tortillaconchile	sc
Sturnella neglecta	Pradero del Oeste	sc
Cassiculus melanicterus	Cacique Mexicano	sc
Icterus wagleri	Calandria de Wagler	sc
Icterus spurius	Calandria Castaña	sc
Icterus cucullatus	Calandria Dorso Negro Menor	sc
Icterus pustulatus	Calandria Dorso Rayado	sc
Icterus bullockii	Calandria Cejas Naranjas	sc
Icterus graduacauda	Calandria Capucha Negra	sc
Agelaius phoeniceus	Tordo Sargento	sc
Molothrus aeneus	Tordo Ojos Rojos	sc
Molothrus ater	Tordo Cabeza Café	sc
Quiscalus mexicanus	Zanate Mayor	sc
Seiurus aurocapilla	Chipe Suelero	sc
Parkesia motacilla	Chipe Arroyero	sc
Parkesia noveboracensis	Chipe Charquero	sc
Mniotilta varia	Chipe Trepador	sc
Oreothlypis superciliosa	Chipe Cejas Blancas	sc
Leiothlypis celata	Chipe Oliváceo	sc
Leiothlypis luciae	Chipe Rabadilla Castaña	sc
Leiothlypis ruficapilla	Chipe Cabeza Gris	sc
Geothlypis poliocephala	Mascarita Pico Grueso	sc
Geothlypis tolmiei	Chipe Lores Negros	A
Geothlypis formosa	Chipe Patilludo	sc

Geothlypis trichas	Mascarita Común	sc
Setophaga ruticilla	Pavito Migratorio	sc
Setophaga americana	Chipe Pecho Manchado	sc
Setophaga pitiayumi	Chipe Tropical	sc
Setophaga petechia	Chipe Amarillo	sc
Setophaga pensylvanica	Chipe Flancos Castaños	sc
Setophaga palmarum	Chipe Playero	sc
Setophaga coronata	Chipe Rabadilla Amarilla	sc
Setophaga dominica	Chipe Garganta Amarilla	sc
Setophaga nigrescens	Chipe Negrogris	sc
Setophaga occidentalis	Chipe Cabeza Amarilla	sc
Setophaga virens	Chipe Dorso Verde	sc
Basileuterus lachrymosus	Pavito de Rocas	sc
Basileuterus rufifrons	Chipe Gorra Canela Común	sc
Basileuterus culicivorus	Chipe Cejas Negras	sc
Cardellina pusilla	Chipe Corona Negra	sc
Piranga rubra	Piranga Roja	sc
Piranga ludoviciana	Piranga Capucha Roja	sc
Piranga bidentata	Piranga Dorso Rayado	sc
Habia rubica	Piranga Hormiguera Corona Roja	sc
Cardinalis cardinalis	Cardenal Rojo	sc
Cardinalis sinuatus	Cardenal Desértico	sc
Pheucticus chrysopeplus	Picogordo Amarillo	sc
Pheucticus ludovicianus	Picogordo Degollado	sc
Pheucticus melanocephalus	Picogordo Tigrillo	sc

Granatellus venustus	Granatelo Mexicano	sc
Cyanocompsa parellina	Colorín Azulnegro	sc
Passerina caerulea	Picogordo Azul	sc
Passerina amoena	Colorín Pecho Canela	sc
Passerina cyanea	Colorín Azul	sc
Passerina versicolor	Colorín Morado	sc
Passerina ciris	Colorín Sietecolores	Pr
Spiza americana	Arrocero Americano	sc
Volatinia jacarina	Semillero Brincador	sc
Sporophila torqueola	Semillero Rabadilla Canela	sc
Sporophila minuta	Semillero Pecho Canela	sc
Saltator coerulescens	Saltador Gris	sc

Regiones Terrestres Prioritarias CONABIO.

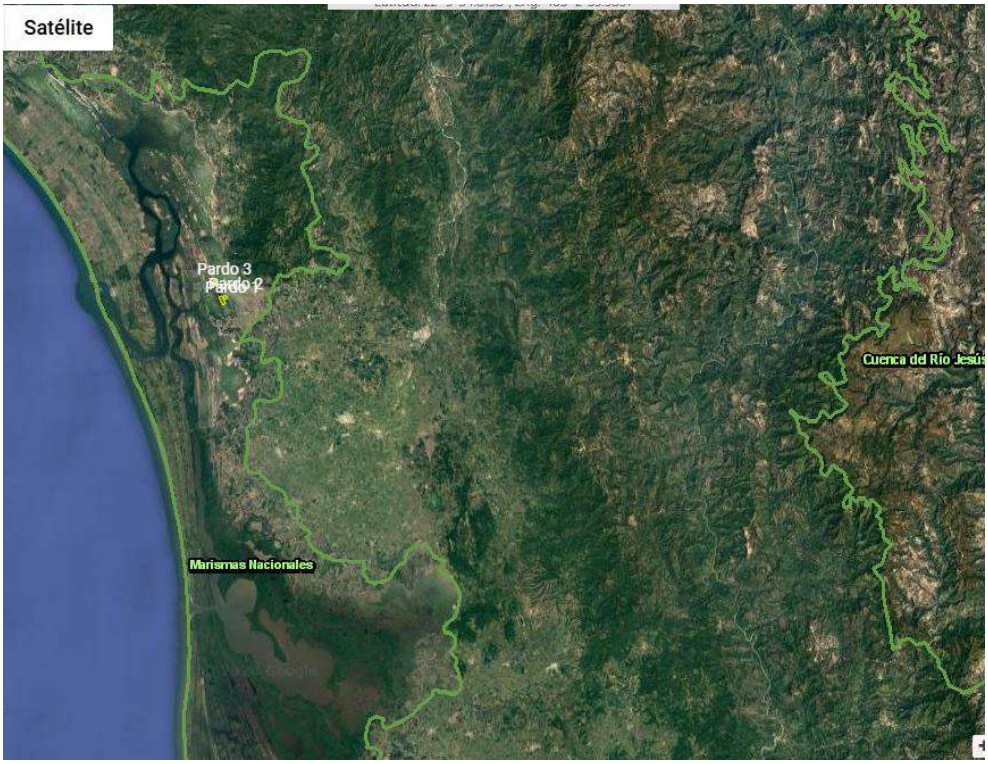
De acuerdo a la presentación de la CONABIO para el tema, la razón para otorgar la prioridad como región para Marismas Nacionales se expresa de la siguiente manera: “La acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas requiere, con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad”.

En este contexto, el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

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

ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

Como producto de este proyecto se obtuvo un mapa en escala 1:1000000 con 152 regiones prioritarias terrestres para la conservación de la biodiversidad en México, que cubren 515,558 km^2, correspondiente a más de la cuarta parte del territorio. Específicamente, en este mapa se señala la **Región Terrestre Prioritaria No. 61 Marismas Nacionales**, donde se encuentra inmerso el proyecto.



Delimitación de las Regiones Terrestres Prioritarias de México

Manglares de México.

Los manglares son una formación vegetal leñosa, densa, arbórea o arbustiva de 1 a 30 metros de altura, compuesta de una o varias especies de mangle y con poca presencia de especies herbáceas y enredaderas. Las especies de mangle que lo componen son de hoja perenne, algo suculenta y de borde entero (CONABIO-INE-CONAFOR-CONAGUA-INEGI).

En México predominan cuatro especies de mangle (*Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, *Avicennia germinans* y *Conocarpus erectus*). Estas especies se pueden encontrar formando asociaciones vegetales o en bosques monoespecificos.

Los humedales costeros, en particular los manglares, brindan una gran variedad de servicios ambientales: son zonas de alimentación, refugio y crecimiento de juveniles de crustáceos y alevines, por lo que sostienen gran parte de la producción pesquera, son utilizados como combustible (leña), poseen un alto valor estético y recreativo, actúan como sistemas naturales de control de inundaciones y como barreras contra huracanes e intrusión salina, controlan la erosión y protegen las costas, mejoran la calidad del agua al funcionar como filtro biológico, contribuyen en el mantenimiento de procesos naturales tales como respuestas a cambios en el nivel del mar, mantienen procesos de sedimentación y sirven de refugio de flora y fauna silvestre, entre otros.

A pesar de la importancia de los manglares, su extensión a nivel global se ha reducido notablemente. Se estima que en las últimas dos décadas se han perdido aproximadamente el 35 % de los manglares del mundo. En nuestro país los manglares han sido afectados principalmente por la tala o remoción que se ha llevado a cabo para abrir paso a las actividades agrícolas, ganaderas, acuícolas y turísticas.

A nivel mundial, México se ubica entre los países con mayor superficie de manglar, aunque hay discrepancia entre las estimaciones reportadas. De acuerdo con la FAO, en México, en el año 2000 los manglares ocupaban 440,000 ha, cifra que contrasta con las cerca de 890,000 ha, que para la misma fecha reportó SEMARNAT.

Debido a que no se cuenta con estimaciones confiables de la velocidad a la que está cambiando el manglar en el país, y no se ha evaluado a escala nacional cuáles son los factores que están provocando estos cambios, la CONABIO inició desde hace varios años un programa de monitoreo de los manglares de México, con la finalidad de generar los conocimientos necesarios que incidan en las políticas públicas, para una mejor planeación y manejo de este ecosistema a nivel nacional.

Asimismo, la CONABIO organizó dos reuniones para identificar sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica a nivel nacional. De los

81 sitios de manglar de relevancia biológica y de rehabilitación ecológica identificados por los especialistas, 10 corresponden a la región Pacífico Norte. El proyecto queda circunscrito al sitio Tecapan - Agua Brava - Marismas Nacionales (PN10) que comprende el territorio de los estados de Sinaloa y Nayarit, es decir, el proyecto está limitado o rodeado por el manglar.

El Sistema Ambiental que incluye el sitio del proyecto, evidencia gráficamente que se ocasionó la pérdida de hábitat para la flora y fauna silvestre considerando la condición de origen del sitio que era de uso pecuario y vegetación halófila, mostrando condiciones de perturbación, granjas camaroneras y áreas inundables que soportan principalmente vegetación halófila vidrillo y vegetación secundaria.

Componentes ambientales relevantes identificados en el Sitio del Proyecto y el Sistema Ambiental.

Suelo: El suelo del Sitio del Proyecto, donde se estableció la infraestructura acuícola, se afectó por las actividades ejecutadas durante la preparación del sitio y construcción, tales como limpieza y 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 porque constituye 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 que es el sostén de la actividad acuícola más importante del Sistema Ambiental.

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; 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 comunidad de vegetación de manglar se ubica a 55 metros de uno de los tres polígonos de la granja, 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.



Ubicación del proyecto en un clima Cálido subhúmedo

Cálido Subhúmedo con Lluvias en Verano, de Humedad Media.

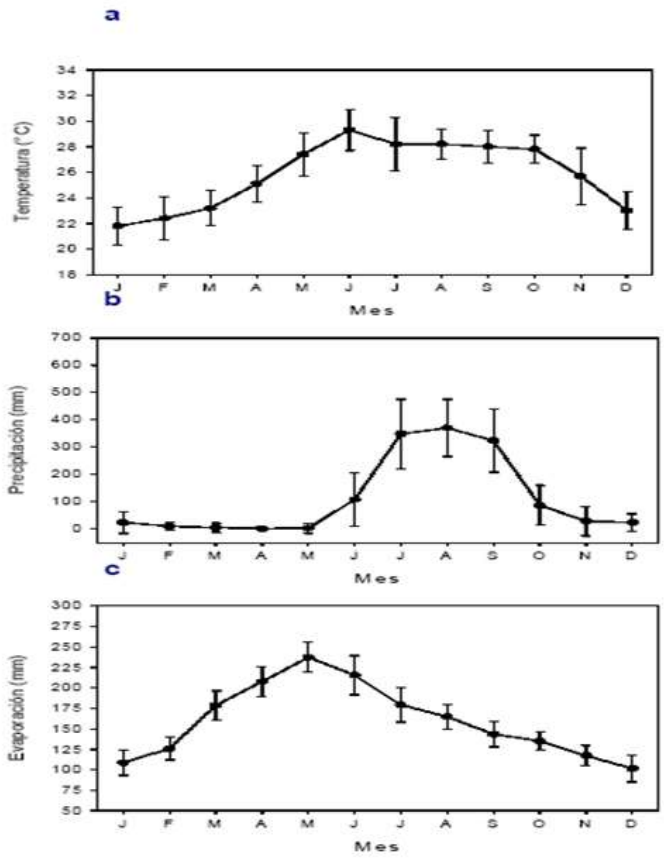
Este clima predomina en los terrenos de la Llanura Costera del Pacífico, donde abarca desde el Noroeste de Acaponeta hasta el Sur de Reforma Agraria, en parte de los Municipios de Huajicori, Acaponeta, Tecuala, Rosamorada, Tuxpan, Ruíz, Santiago Ixcuintla y San Blas.

En estas zonas la precipitación total anual fluctúa entre 1000 y 1500 mm, el porcentaje de lluvia invernal es menor de 5 y la temperatura media anual presenta valores superiores a 22 ºC. En la llanura, la estación meteorológica (18-001) con mayor periodo de observación está situada en la Localidad de 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 ºC; la media mensual más alta, 29.3 ºC, corresponde a junio; y la más baja, 21.8 ºC, 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	178.6
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	164.6
Septiembre	28.0	323.5	143.6
Octubre	27.8	87.0	135.1
Noviembre	25.7	28.9	117.3
Diciembre	23.0	24.1	101.3
Anual	25.8	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 1335.0 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 1914.5 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 del proyecto, antes de construir la granja correspondía a una pendiente casi plana, que variaba 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 porque el proyecto se inserta en la zona de llanura costera y marismas.

La geomorfología del Sistema Ambiental del proyecto, evidencía que la superficie 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. Las marismas por 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 acuacultura.

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 18000 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 vio 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 están bajo la influencia del río Grande de Santiago y 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 períodos 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 período de tiempo que ocurre entre 4,750 y 3,600 años antes del presente (Curray 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 donde se inserta el 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 presentan en las áreas aledañas, suelos tipo Regosol eutrico (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.

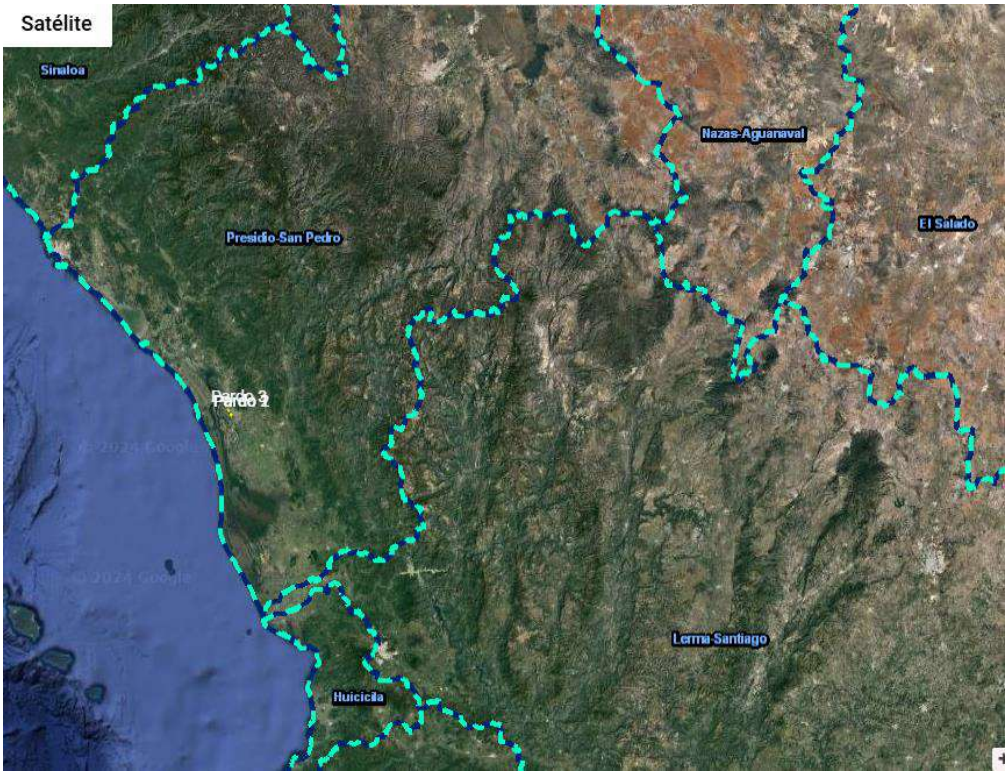
Horizonte: B.
Profundidad 30-70 cm. Color pardo oscuro amarillento en húmedo. Reacción nula al HCl diluido. Consistencia muy friable en húmedo. Adhesividad nula. Plasticidad nula. Estructura de forma: bloques subangulares. Tamaño fino y desarrollo moderado. Porosidad moderada y constitución esponjosa. 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 al sitio del proyecto, en su Área de Influencia, se presentan superficies que se inundan en la época de lluvias, son áreas que por lo regular están colonizadas 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 Sistema Ambiental, 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, Rosamorada, 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 3 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, Rosamorada.

El río Acaponeta inicia 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 mm^3, “Acaponeta”, sobre el río Acaponeta, con un volumen de 1 275.22 mm^3 ; “Rosamorada”, sobre el río Rosa Morada, con un volumen de 1.55 mm^3 y “El Bejuco”, sobre el río Bejuco, cuyo volumen es de 181.91 mm^3; la lámina de escurrimiento calculada es de 250 mm y el coeficiente de escurrimiento de 20 %. Cuenta con varias presas: Las Higueras, Las Palmas, Huajicori, San Juan, Cerro Verde, Paso Real y Cuyutlán.

En esta cuenca, están 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, por desechos residuales, es considerada como de segundo orden.

La zona de marismas del estero El Anzueladero y que está en los límites del Sistema Ambiental, corresponde al sistema estuarino Teacapán, 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.

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 describen las características hidrológicas del Río Acaponeta.

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.

Por la ubicación del sitio del proyecto, y la abundancia de agua dulce reportada en el río Cañas (que divide Nayarit y Sinaloa); este río es un río perenne (con permanencia de amplio caudal de agua todo el año), debido al amplio caudal del río, no se prevé que la disminución de precipitación derivada del cambio climático, pueda poner en riesgo la producción de la granja acuícola.

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), por 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 están 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 mg/L) a muy duras (226.0 mg/L), las concentraciones promedio registradas para las tres estaciones fueron de, 93.0, 75.0 y 81.0 mg/L 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 mg/L de $CaCo_3$ respectivamente los valores de dureza de calcio en Acaponeta presentan más variabilidad, pues la menor concentración fue de 8.4 mg/L de $CaCo_3$, que corresponde a la época de secas, las otras 2 estaciones coinciden en el valor mínimo de 17.0 mg/L 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.

Se presenta en el Sistema Ambiental y también en el Área de Influencia de 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 la zona Norte y Sur de la granja, (parte dentro del Área de Influencia) están granjas camaroneras en operación, y se desarrolla vegetación halófila y a una distancia de 55 metros se tienen áreas de manglar en la zona de influencia directa del proyecto.

Medio Físico.

Hidrología.

El Sistema Ambiental, 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 3 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, Rosamorada.



En esta cuenca, las principales lagunas que están aledañas al proyecto de la Granja Camaronera, son: estero El Anzueleadero, laguna Las Mulas, laguna Valle de la Urraca, laguna La Atascosa. En esta zona las mareas provocan la salinidad y sodicidad de los suelos, la contaminación del agua, por desechos residuales, es considerada como de segundo orden.

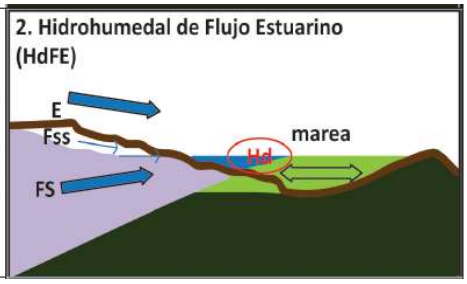
La zona de marismas del estero Teacapán y que están fuera del Sistema Ambiental delimitado y fuera de la zona de influencia del proyecto, corresponde a las marismas que presentan influencia de agua de marea, las cuales se forman con las corrientes marinas que fluyen hacia adentro o afuera de los estuarios y lagunas, a través de pasos o bocanadas (canales de marea), que con gran fuerza y rapidez socavan las aberturas, lo que permite mantenerlas libres de rellenos arenosos. Por otro lado, las corrientes de marea llevan en suspensión una carga abundante de materiales finos, que más tarde se colmatan en las lagunas o albuferas, dando lugar a planicies de lodo o fango, que quedan al descubierto en bajamar y cubiertas en pleamar.

El sitio del proyecto pertenece a una unidad de régimen hidrológico dominante de hidrohumedal de flujo estuarino que funciona de la siguiente manera:

Nominación de la clase de humedal

Descripción HGM de la clase de humedal

Representación gráfica HGM de la clase de humedal

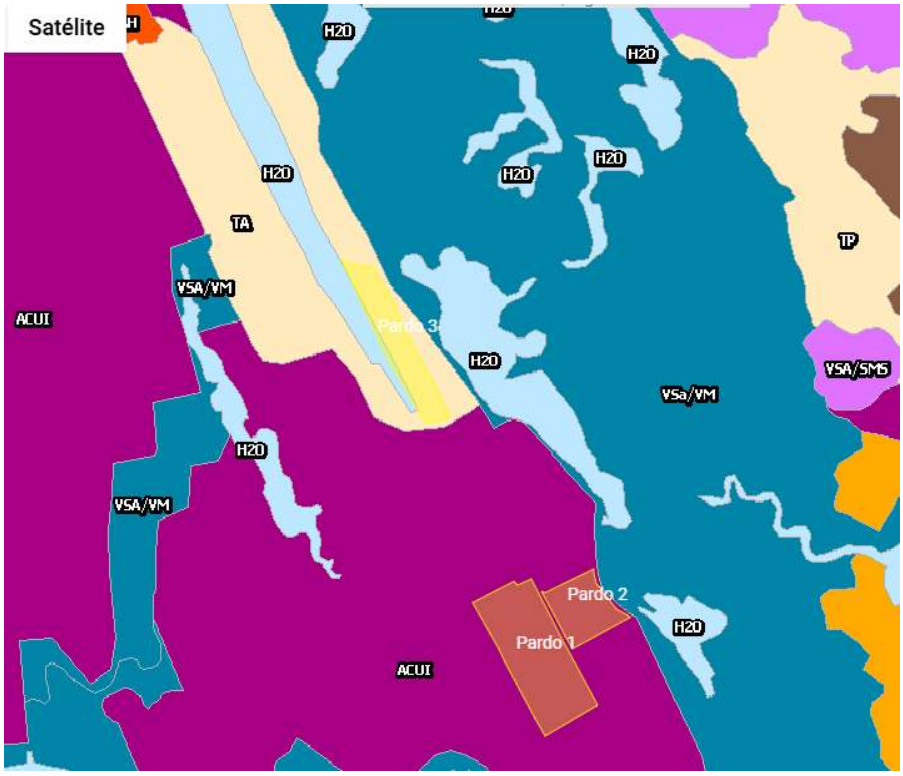
2. Hidrohumedal de Flujo Estuarino	Humedal con lámina de agua libre y visible en contacto con la atmósfera, durante las lluvias o permanente, al margen de su profundidad. Su intercambio principal de agua (ingreso / salida) ocurre sobre la superficie del suelo y procede del océano, interactuando en los esteros y lagunas estuarinas con el flujo-reflujo mareal y aportes continentales diversos.	

Leyenda de los Gráficos: **D** = Descarga, **E** = Escurrimiento, **EE** = Escurrimiento estacional, **EP** = Escurrimiento permanente, **Evt** = Evapotranspiración, **FS** = Flujo Subterráneo, **Fss** = Flujo Subsuperficial, **Hd** = Hidrohumedal, **Hg** = Higrohumedal, **I** = Infiltración, **ISL** = Intrusión Salina, **Pp** = Precipitación pluvial, **R** = Recarga, **T** = Tránsito.

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.

Medio biótico.

Uso de Suelo y Vegetación.





En el Área de Influencia la carta de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI en su Versión 2018, señala los siguientes tipos de vegetación:

Clave (uso del suelo y/o tipo de vegetación)	Grupo de vegetación	Tipo de vegetación/Vegetación Secundaria	Superficie de incidencia
ACUI	Acuícola	Acuícola	En los polígonos 1 y 2
TA	Agricultura de temporal	Agricultura de temporal	En el polígono 3

En este apartado, se describe cual era el tipo de vegetación existente en la poligonal total del predio y áreas aledañas, se señala 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.

Dentro de la totalidad de los polígonos 1 y 2, el uso del suelo y/o tipo de vegetación, es acuícola, mientras que en el polígono 3 el uso del suelo y/o tipo de vegetación, es agricultura de temporal.

Se trata de comunidades con poca diversidad, principalmente por 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 de la zona de influencia directa del proyecto.

Considerando el uso del suelo y vegetación de los terrenos, los elementos que pueden identificarse son *Eleusine sp, Bromus sp, Panicum máximum, malva común (Malva sylvestris), Batis marítima (vidrillo), (Cynodon dactylon) Pasto grama, (Sicyas deppei) chayotillo), (Cylindropuntia leptocaulis) tasajillo. pasto malin (Sporobolus spp.,) con*

algunos ejemplares arbustivos de huizache (Vachellia farnesiana, 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 el Área de Influencia, referido a 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 llamada que se deriva del estero El Anzueleadero 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 (botoncahue), Avicennia germinans (puyeque) 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 se identificó a 55 m. del 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 presenta un sistema de cuerpos de agua interconectados por esteros y canales con bocas o accesos al estero El Anzueleadero que tiene influencia de agua marina, así mismo hay aportes de agua dulce del río Acaponeta, 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 de la zona 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 nítida (Gavilán gris).

Casmerodius albus ("garza blanca")

Forpus cyanopygius ("catalinita").

Fregata magnificens.

Icterus cucullatus ("calandria").

Pelecanus erythrorhynchus.

P. Occidentalis ("borregón").

Phalacrocorax olivaceus ("pato negro").

Zenaida asiatia ("güilota").

Z. macroura ("güilota").

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
Ctenosaura pectinata	Iguana	Amenazada
Ardea erodias	Garza gris o Juaquina	Protección especial

Medio perceptual.

Descripción del paisaje (condición actual).

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

El paisaje actual donde se inserta la granja acuícola, corresponde a una estanquería con espejo de agua, las borderías que limitan el estanque en general tienen buen mantenimiento, teniendo escasa cobertura de vegetación halófila nativa (necesaria para estabilizar el suelo y evitar que se pierda la forma de bordo), esta condición evita erosión y azolve al estanque de producción. Es importante señalar que el terreno donde se estableció toda la infraestructura de la granja, se encontraba dentro de lo que eran playones y vegetación halófila con uso ganadero y agricultura de temporal. Al construirse la granja camaronera, el cambio más significativo fue el de cambio de uso de suelo de agropecuario con vegetación halófila a acuícola, provocado por la construcción de la granja.

En el Área de Influencia, se presentan 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 las 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 Sistema Ambiental y del Área de Influencia por la construcción y operación de la estanquería 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 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 104º 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.

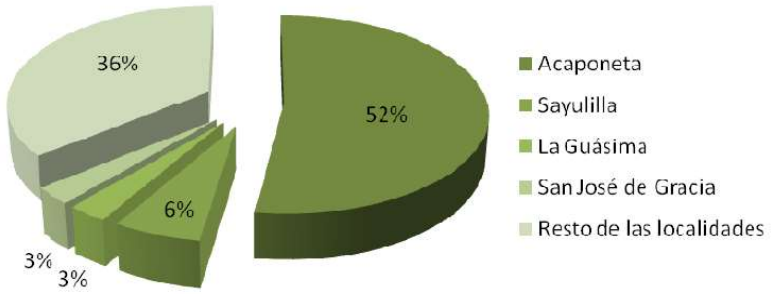
De acuerdo al registro histórico que tiene INEGI en cuanto a la población del municipio y del estado se tiene que en el periodo de 1960 a 1970 ambos registraron un incremento de población considerable del 35.23 % es decir de 7759 habitantes en el municipio y del 39.5 % (154,102 habitantes) en el estado.

Mientras tanto en el periodo de 1995 a 2005, 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 Sayulillla, 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 están en el rango de **1 a 249** con un total de 4,467 habitantes; el Alacrán, Amado Nervo, La Morita, El Antigue, El Caimanero, El Carrizo, Las Casitas, Cerro Bola, La Cortés, Coyotes, Las Grullas, El Guayabo, Hacienda Vieja, La Haciendilla, La Higuerita vieja, La Higuerita Nueva, El llorón, 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 Bugambilias, 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 Sandovales, 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, Chencho 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 Gutiérrez, 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, Sayulilla; 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 Sayulilla, 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 3.00 %.

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 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, fríjol 3,800 has, Mango 1,809 has, maíz 950 has, tabaco 397 has, Sandia 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, se tienen buenas condiciones agroclimatológicas para el desarrollo de la agricultura de temporal y riego. En Acaponeta se tuvieron 2,798 productores beneficiarios del programa PROCAMPO con lo que se favorecieron 12,847 has (INEGI 2003).

Vivienda.

Cabe señalar que de acuerdo al INEGI de las 141 localidades que conforman el municipio, únicamente se tiene información de 73 localidades, esto porque 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 registran 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, 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 porque 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, porque 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 % (29,565 habitantes) son derechohabientes a servicios de salud, de los cuales 8,368 habitantes sin del IMSS, 4,316 reciben el servicio en el ISSSTE y 7,120 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 1,000 metros.

Cuenta con 2 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, para 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 para 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 la adecuada comunicación, han permitido establecer una zona de

aprovechamiento acuícola, aspecto por lo que actualmente el Sistema Ambiental 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 Sistema Ambiental 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, 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 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 acuacultura, 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 la instalación de servicios en el Municipio de Acaponeta.

Es importante resaltar 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 misma zona, característica de un Sistema Ambiental en transformación, sin embargo, en la etapa de operación se tomarán todas las precauciones para ejecutar un proyecto de bajo impacto y de concordancia con la factibilidad de la realización del proyecto.

En términos generales, se define que el Sistema Ambiental del ecosistema en el ámbito del proyecto está 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 ecosistema 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 del Sistema Ambiental).

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 acuícola en la zona 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 para actividades pecuarias previo a la construcción de la granja se califica como transformada, pues su calidad y naturalidad,	Alto (x > 30 %). Las características naturales, no son reconocibles en el Área de Influencia y

	están alteradas por senderos, camino de acceso, la alteración por actividades acuícolas determinan en mayor medida, las condiciones del escenario actual.	dominan aquellas derivadas de la alteración, el elemento natural ha desaparecido de más del 85 % del escenario dominante.
Calidad del Aire	El aire no presenta efectos relevantes por afectación antrópica y se califica 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.	NULO (No detectable)
Modificación del Clima local	Debido a que no existen grandes construcciones o artefactos en el área del proyecto y el Sistema Ambiental, 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 Sistema Ambiental 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, determinada por la ausencia de cubierta vegetal continua, el análisis de la vegetación estuarina	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 85 % del escenario dominante. Bajo en el Sistema Ambiental, se aprecia una cubierta vegetal continua

	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.	en la zona estuarina.
Fauna	El estado de conservación de la fauna, está asociado a la vegetación de manglar, la frecuencia de avistamientos de fauna silvestre en estas áreas es frecuente pues es una zona de refugio, alimentación, reproducción o anidación.	Bajo (x < 10 %). Las características naturales, son reconocibles en la zona estuarina y en las estanquerías dominan 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 Sistema Ambiental 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 de los ambientes donde no existe afectación alguna en las marismas protegidas a nivel de Sistema Ambiental.	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	Medio (no medible)

	significativa en los flujos de materia y energía en un 10 % al 30 % del Área de Influencia.	
Medio socioeconómico		
Economía	Las dinámicas asociadas al sociosistema en el área del proyecto son importantes, existe un flujo de capital de empresarios locales, presencia de fuentes de empleo y desarrollo de infraestructura acuícola.	MEDIO (Los efectos son regionales significativos)
Empleo y mano de obra		
Estilo y calidad de vida		
Acuacultura		

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

Con apoyo de la información del diagnóstico ambiental, se elaboró el escenario ambiental en el cual se identificaron los impactos que resultarán en el área de estudio, por la instalación de los elementos complementarios y la operación del proyecto. Esto permitió identificar las acciones que pudieran generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia podrían provocar daños permanentes al ambiente y/o contribuir en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

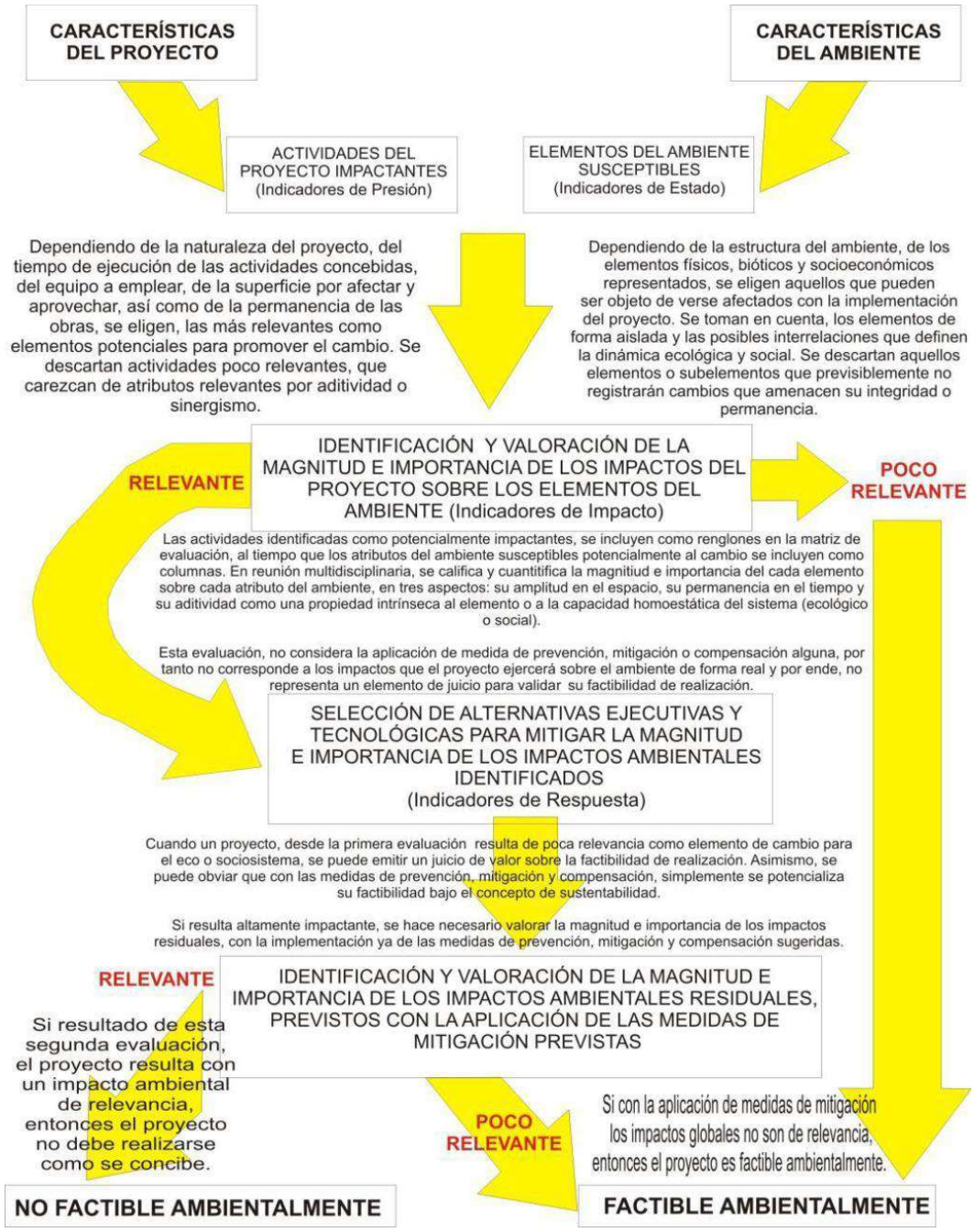
Dada la importancia de esta valoración, como un primer ejercicio se recurrió como una herramienta implícita, al juicio de expertos, quienes trabajando de manera inter e intra disciplinaria, se reunió para integrar el contenido de este capítulo. Este equipo de evaluadores especialistas, se encontró conformado 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 para conocer su magnitud e importancia, con el fin de buscar alternativas para prevenirlos, mitigarlos y/o compensarlos, así como que 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 un punto de vista distinto aún para un mismo proyecto. Para 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 el diagrama presenta los elementos básicos de la evaluación y los momentos en que es factible emitir juicios de valor de la factibilidad ambiental de realizar el proyecto.

Diagrama de la evaluación del impacto ambiental.



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

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 identificar los impactos ambientales, se comparó la información del capítulo de descripción del proyecto y caracterización del medio, identificando y valorando los efectos generados por las obras y/o actividades, como es la infraestructura para concluir la granja y su operación.

Técnicas para evaluar los impactos ambientales.

Para identificar los impactos ambientales que ocasionarán las actividades acuícolas en la etapa operativa y por la conclusión de las obras de construcción, 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 del proyecto ocasionarán o agravarán en el entorno inmediato, el Área de Influencia del proyecto y del Sistema Ambiental.

Para evaluar los impactos ambientales de la conclusión de las obras de construcción y la operación, se utilizaron listas de verificación, que sirven para identificar y realizar análisis previos de los impactos ambientales, se destaca que la zona donde ocurrirá la mayor influencia del proyecto sobre el entorno, varía 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, con un informe que describe las posibles variaciones de cada uno de los factores ambientales considerados. Después se evalúa mediante el análisis causa-efecto, analizando 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 cuatro 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 dos 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.
- 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.

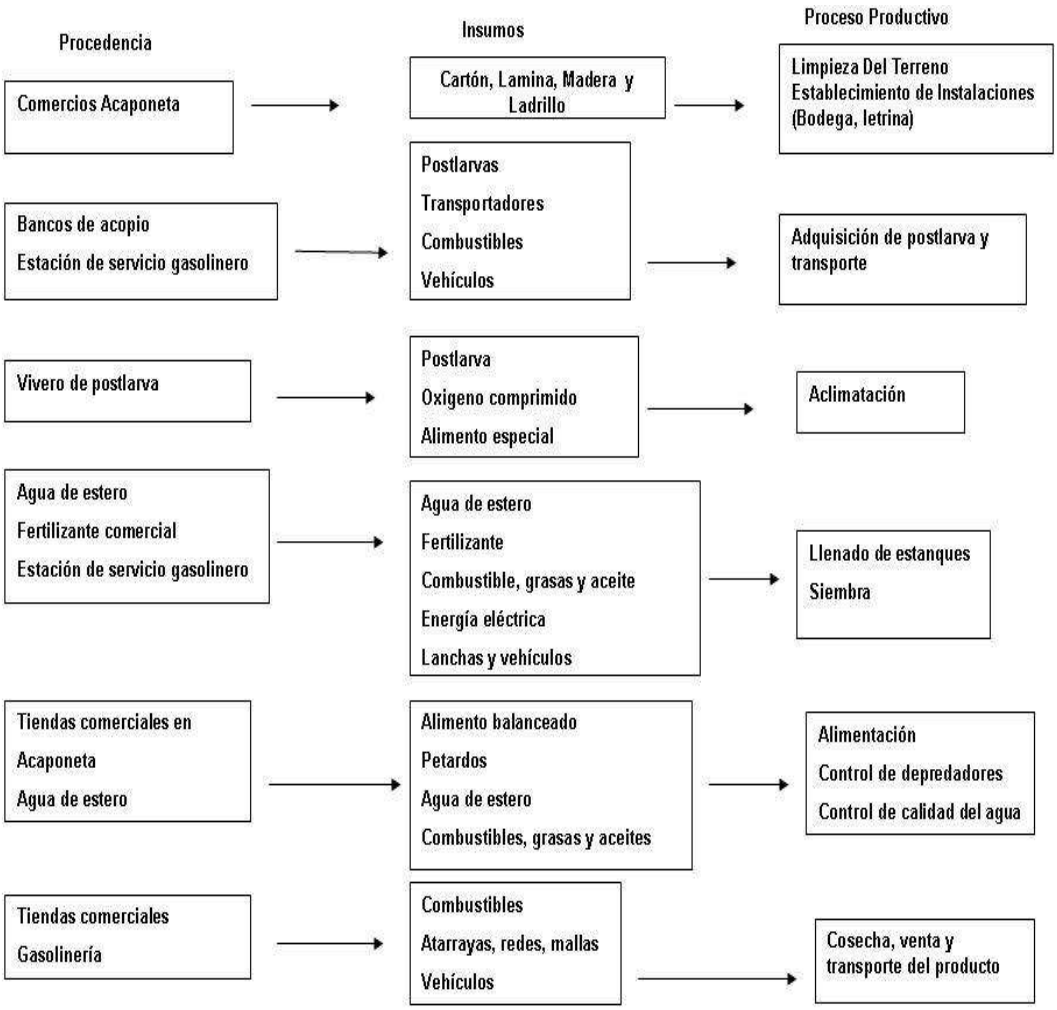
En base al desarrollo de la metodología descrita, se obtuvieron las interacciones posibles, dando como resultado los impactos positivos y negativos esperados en el proyecto, lo cual se muestra en la matriz de lista de chequeo de impactos.

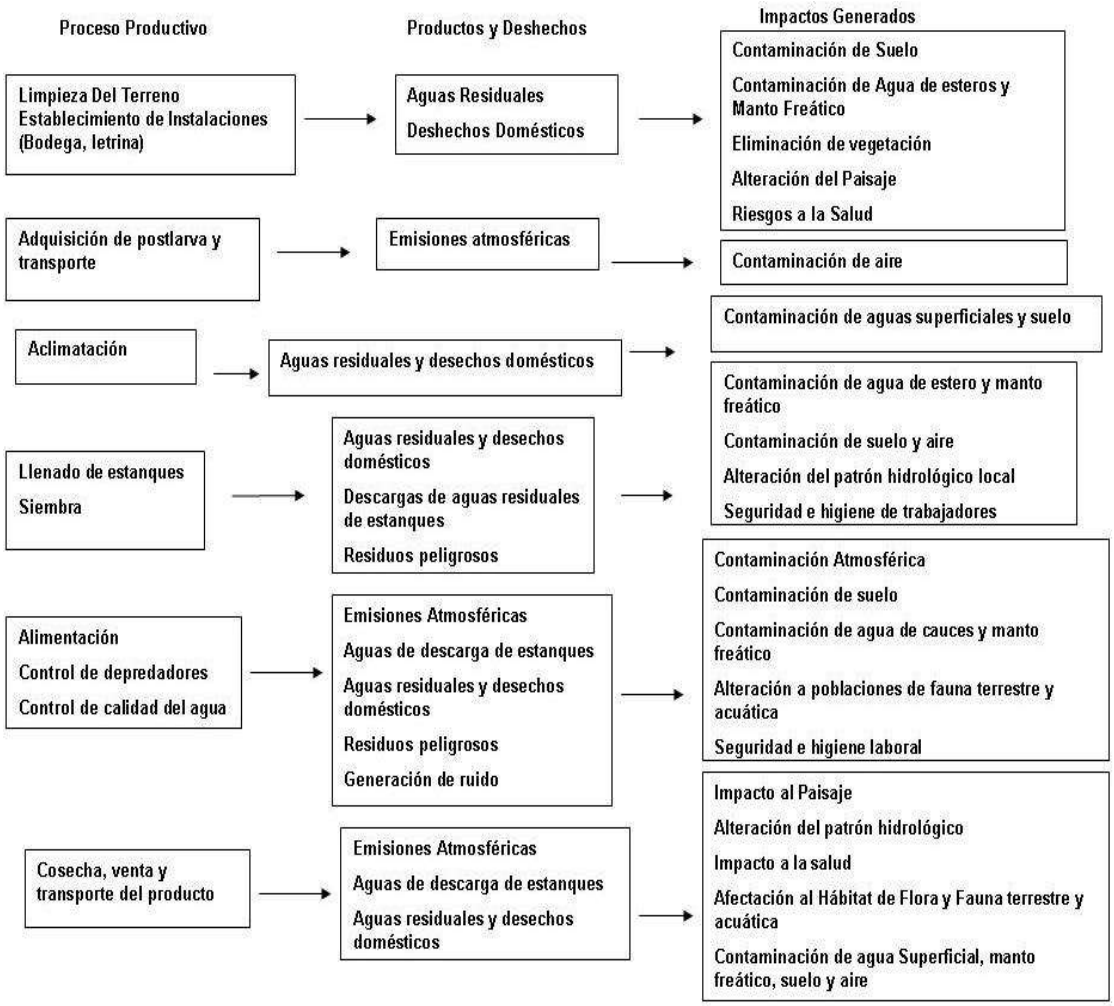
Posteriormente, se evaluó mediante el análisis causa - efecto, en base al análisis de las relaciones de causalidad entre una acción y sus efectos sobre el medio.

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

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

Diagrama de proceso productivo “Granja Acuícola”.


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



Descripción de Impactos identificados.

Suelo.

La característica del uso potencial del suelo para acuacultura de camarón, considerando las características de la zona donde se inserta la granja acuícola, tales como la hidrología salobre y fases de suelo salino-sódicas, escasa cubierta sin vegetación 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 ya fue ejecutado el impacto en el cambio de uso del suelo al haberse construido los estanques de la granja camaronera; 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 a realizarse para concluir la construcción, no generarán impactos significativos. 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 los bordos se realiza cada que es necesario, requiriendo su conformación mediante préstamos internos de suelo del estanque con maquinaria (con lo cual las características del suelo originales del sitio, no serán modificados ni alterados). Su efecto es considerado permanente, debido a que se mantendrá la modificación realizada a la topografía natural del sitio (modificación topográfica generada por la conformación de los taludes del estanque), 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 esto último, tiene un impacto permanente y local.

Aire.

En las actividades a realizarse 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 de los materiales empleados. 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 de panga 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 del aire, aunado a que no se afectará ninguna población humana y que existen medidas de mitigación. Su efecto se

considera directo, temporal por 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 los 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. Una de las características principales del suelo en estas zonas estuarinas, la constituye un suelo que una vez en contacto con el agua, se convierte en un suelo prácticamente impermeable, con lo cual se elimina la posibilidad de contaminar el agua del manto freático por infiltración, teniendo con ello al operar los estanques un impacto nulo sobre la calidad del agua subterránea.

Durante la etapa de operación, el uso de agua de un cuerpo de agua estuarino que abastece el canal de llamada existente hacia 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, por la condición de comunicación del sistema hidrológico del Sistema Ambiental 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 interfiere o interrumpe ningún flujo o reflujo.

El recambio de agua hacia los cuerpos de agua aledaños, presentará características de incremento en componentes físico químicos y biológicos en cuanto a calidad del agua, toda vez que ya utilizados los agentes que favorecen la productividad, se incorporarán a las cadenas bioquímicas del nitrógeno y fósforo para incrementar los nutrientes. También generarán indirectamente una serie de detritus o material particulado orgánico-inorgánico y alimento no consumido, el cual se estima es del 10 %, al momento de ser vertido sobre el cuerpo de agua receptor, este material puede ser aprovechado por otros niveles tróficos. Un elemento más respecto al comportamiento de las aguas residuales es que los ciclos de nutrientes durante el cultivo de camarón, se comportan de manera muy parecida a los ciclos bioquímicos del medio ambiente, por lo que la incorporación del material residual de la granja al momento de las descargas, no se considera como muy contaminante ni riesgosa para el ecosistema y sí potencialmente compatible, se prevé que los resultados de los análisis de agua a realizar a la entrada y salidas de agua de la zona de carga y descarga, se encuentren en los límites de la normatividad aplicable a descargas de aguas residuales; 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 contribuir con el área de la granja a 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 una letrina seca, permitirá el control adecuado del agua residual producto de los trabajadores que laborarán en la conclusión de las infraestructuras adicionales y 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 (es decir que al final de cada ciclo de producción se tendrán actividades de mantenimiento y rehabilitación) y la infraestructura disminuye la calidad del aspecto ambiental.

Vegetación.

El daño que se pudiera ocasionarse, por las obras restantes a realizar y la actividad de operación, 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.

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 para prevenir el acceso de fauna acuática a los estanques mediante mallas filtrantes al ingreso del agua de llenado y recambio, así como a la medida de utilizar medios sonoros de ahuyentamiento a la fauna que busca alimentarse de la producción de camarón; estas medidas favorecen la conservación de la fauna silvestre; aunado a lo anterior, el hecho que es una práctica obligatoria, al término de la cosecha, el vaciar los estanques dejando la "resaca" (remanentes) de la producción que se oculta bajo los sedimentos, estos camarones y pequeños peces son una fuente de alimentación para las diversas aves que acuden al sitio; por ello es común ver grandes cantidades de distintas aves apostadas y alimentándose en el interior de los estanques al término de la producción; por lo anterior la realización de la actividad y permanentemente vigilada da un impacto positivo significativo, de amplitud regional y permanente.

La zona de los canales de la estanquería 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. Es oportuno recordar que la clasificación RAMSAR, en su convenio, ubica a los estanques de producción acuícola como un tipo de humedal artificial.

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

También se presentan efectos positivos o benéficos en las actividades económicas locales, regionales y estatales. Como actividad empresarial que genera un bien de consumo

humano, requiere de maquinaria, equipos e insumos, los cuales son adquiridos al comercio local, regional o nacional, lo que permite fortalecer y reactivar la economía de cada una de ellas.

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

Evaluación de Impactos Ambientales “Operación de granja camaronera”.

Acciones	Impactos	Carácter	Duración	Magnitud	Importa	Recuperabilidad
Construcción de las obras complementarias	Adquisición de insumos	Positivo	Temporal	Local	Significativo	Irreversible
	Contratación de mano de obra	Positivo	Permanente	Local	Significativo	Recuperable
	Construcción de obras adicionales y manejo de insumos en esta etapa	Negativo	Permanente	Local	Poco	Mitigable
Reparación de la estanquería	Adquisición de insumos	Positivo	Temporal	Local	Significativo	Irreversible
	Adquisición de poslarva	Positivo	Permanente	Local	Significativo	Irreversible
	Secado de fondo de estanquería	Positivo	Temporal	Regional	Significativo	Reversible
	Control de la contaminación del suelo y agua	Positivo	Permanente	Local	Significativo	Recuperable
	Contratación de mano de obra	Positivo	Permanente	Local	Significativo	Recuperable
Llenado de estanques	Control de parámetros fisicoquímicos	Positivo	Permanente	Local	Significativo	Reversible
	Aclimatación de potslarva	Positivo	Permanente	Local	Significativo	Recuperable
	Aplicación de cal, arado, nivelación y fertilización	Positivo	Permanente	Local	Significativo	Recuperable
	Generación de residuos sólidos, líquidos y	Negativo	Permanente	Local	Poco	Mitigable
	Extracción de agua de cuerpos de agua con bombas	Negativo	Permanente	Local	Poco Significativo	Mitigable
	Recuperación de hábitat de fauna terrestre y	Positivo	Permanente	Local	Significativo	Recuperable
Producción y cosecha	Generación de residuos sólidos y líquidos	Negativo	Permanente	Local	Poco	Recuperable

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

Impactos residuales.

La mayoría de los impactos negativos resultantes del proyecto quedan reducidos en su magnitud al aplicar las medidas de mitigación y de compensación plasmadas más adelante. El impacto residual más relevante en este caso es el de cambio de uso de suelo del predio, aun cuando incorpora a una actividad altamente productiva como lo es la acuacultura, transformando terrenos improductivos, que no son utilizados para agricultura o ganadería comercial por sus escasos rendimientos, donde la salinidad de los suelos se ha incrementado 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 la 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 para determinar las medidas de control de la contaminación más adecuadas para el presente proyecto.

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

Para prevenir y mitigar los impactos ambientales identificados, el promovente del 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.

En la restauración mediante la reforestación con especies de mangle en las márgenes del sitio de descarga de los estanques que se encuentren sin vegetación, se propone realizar trabajos de reforestación con especies de *Batis marítima* (vidrillo) y mangle puyeque (*Avicennia germinans*), Mangle Botoncillo (*Conocarpus erectus*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*). Para la restauración del sitio y contribuir al aporte al hábitat de especies silvestres.

Además, se considera complementar con vegetación de mangle en forma inducida vía establecimiento de plantas y dispersión o siembra de semilla de mangle en los bordos principalmente del canal de descarga, como una franja de protección al manglar y de los recursos naturales en la zona.

En el Polígono uno de la granja, el área donde se realizará la reforestación tiene 5401 m², y se define por el siguiente cuadro de construcción:

POLIGONO UNO		
V	X	Y
16	437,503	2,491,391
15	437,493	2,491,410
14	437,433	2,491,521

13	437,424	2,491,536
12	437,370	2,491,639
11	437,364	2,491,646
10	437,357	2,491,662
9	437,345	2,491,683
8	437,310	2,491,754
7	437,300	2,491,776
6	437,250	2,491,864
5	437,239	2,491,884
4	437,190	2,491,977
3	437,182	2,491,994
2	437,136	2,492,082
1	437,122	2,492,107
44	437,117	2,492,104
45	437,177	2,491,991
46	437,185	2,491,974
47	437,234	2,491,881
48	437,245	2,491,861
49	437,295	2,491,773
50	437,305	2,491,751
51	437,340	2,491,680
52	437,352	2,491,659
53	437,359	2,491,643
54	437,366	2,491,635
55	437,419	2,491,533
56	437,428	2,491,518
57	437,488	2,491,407
58	437,498	2,491,388
59	437,551	2,491,285
60	437,620	2,491,158
19	437,625	2,491,161
18	437,566	2,491,270
17	437,556	2,491,288
16	437,503	2,491,391
SUPERFICIE = 5,401.782 m2		

En el Polígono dos, el área donde se realizará la reforestación tiene 2255 m², y se define por el siguiente cuadro de construcción:

V	X	Y
1	437,979	2,492,340

2	437,974	2,492,339
3	437,978	2,492,314
4	437,995	2,492,234
5	438,008	2,492,217
6	438,059	2,492,152
7	438,072	2,492,136
8	438,139	2,492,055
9	438,213	2,492,009
10	438,232	2,491,998
11	438,235	2,492,002
12	438,216	2,492,013
13	438,143	2,492,058
14	438,063	2,492,155
15	438,000	2,492,235
1	437,979	2,492,339

En el Polígono tres, el área donde se realizará la reforestación tiene 8129 m², y se define por el siguiente cuadro de construcción:

V	X	Y
14	436950	2,493,390
12	436947	2,493,394
11	436786	2,493,369
10	436496	2,493,890
9	436490	2,493,902
8	436205	2,494,524
7	436247	2,494,506
6	436377	2,494,468
5	436416	2,494,487
23	436413	2,494,491
24	436376	2,494,473
25	436248	2,494,511
26	436202	2,494,529
27	436200	2,494,526
28	436200	2,494,522
29	436485	2,493,899
30	436781	2,493,366
31	436785	2,493,364
14	436950	2,493,390

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

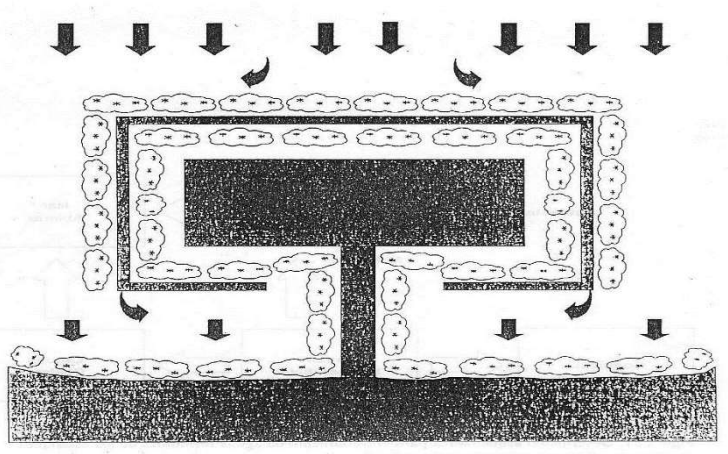
Cantidad de planta por establecer: referencia 100 mts. de bordería.

Bordería externa: se propone establecer a 5 mts. cada planta lo que nos demanda 20 plantas.

Totalizando 20 plantas por 100 mts. de perímetro de estanque, en función del perímetro que se tenga en la granja se determinará el número de plantas por establecer.

De manera natural existen resultados buenos del establecimiento de *Batis maritima* esta última como vegetación halófila de manera natural, colonizando espacios sobre todo en la bordería interna de los estanques, se inducirá el crecimiento de estos manchones de plantas en los sitios desprovistos de vegetación en la bordería.

Este modelo de respuesta natural es lo que se retoma y se recomienda como una práctica de restauración de los sitios impactados.



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

La recolección de semilla de mangle puyeque (*Avicennia germinans) y mangle botoncillo (Conocarpus erectus)* y siembra directa sobre los canales de alimentación y descarga, para poblar sus márgenes, será en una cantidad de 1 Kg por cada 10 hectáreas de estanque,

esta recolección será por el periodo de tiempo que dure el proceso de restauración ecológica. En el caso de la especie de mangle blanco considerando su presencia menor en el área de influencia seria de 0.3 kg. Por cada 10 has., de estanque.

Fauna.

Durante la etapa de operación, el control de depredadores pertenecientes a la fauna acuática en los estanques, será con el uso de mallas en la zona del Canal de Llamada, antes 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*). Se prohibirá el uso de sustancias químicas, tales como la rotenona.

Para el control de depredadores 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 porque 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, está 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. Los organismos a sembrar, contarán con el certificado sanitario correspondiente.

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 los organismos. En la actualidad en los sistemas acuícolas de nuestro país se pone en práctica la implementación de distintas Normas Oficiales Mexicanas a través de las cuales se busca el control sobre la sanidad de las postlarvas de camarón y se discuten nuevos temas en el comité de normalización para lograr que el control sea más estricto, tal como ocurre en otros países, donde se debe de expedir un documento que acredite que la postlarva antes de sembrarse está libre de patógenos. Por lo anterior, los responsables de la granja acuícola, observarán el respeto de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-PESC-1993 que regula la aplicación de cuarentenas, a efecto de prevenir la introducción y dispersión de enfermedades certificables y notificables, en la importación y/o movilización de organismos acuáticos vivos en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuacultura u ornato, en los Estados Unidos Mexicanos.

Quedará 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.

Se implementará un programa a través del cual se capacite a la población del área, dedicada a las actividades de acuacultura, para que puedan adoptar y asimilar la tecnología que se implementó en la granja acuícola. Se deberá de contar 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.

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 después de cosechar el producto, se 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, se utilizarán 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, esteros y zonas aledañas al proyecto.

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

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

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

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

la región, queda entendido que, dado este caso, estas instalaciones no podrán ser reutilizadas para fines ajenos a la acuacultura.

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

Agua.

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

Se instalará en el área de trabajo un sanitario de tipo letrina seca para uso obligatorio del 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 las condiciones particulares de descarga que establezca la CONAGUA o en su defecto 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 que es 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 semestral de Monitoreo de Calidad de Agua en los lugares de toma y descarga de agua, para mantener los niveles establecidos en los criterios ecológicos de calidad de agua para la acuacultura. Para ello se realizarán muestreos que incluyan el análisis de los parámetros fisicoquímicos, bacteriológicos y de toxicidad residual por

metales pesados, hidrocarburos, grasas y plaguicidas. Los resultados y análisis de los estudios estarán evaluados por un laboratorio certificado, y presentarse 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, para 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 ese momento el agua proveniente del cuerpo de agua de alimentación.

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

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

Se dará mantenimiento al cárcamo con la debida frecuencia; no se 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 para 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 tal manera que cumplan con lo establecido en la 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 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 está afinado en caso de tener más de 5 años de antigüedad.

Se contratará personal que habite en la zona del proyecto, para 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.

Paisaje.

Durante la operación el proyecto será integrado mediante la restauración (reforestación) 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.

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 Acaponeta 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 Sistema Ambiental y el cual no es afectado por la operación del proyecto.

El microclima se tornará 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.

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

Las principales lagunas que están aledañas al proyecto de la granja camaronera, con influencia de mareas provocan la salinidad y sodicidad de los suelos, la contaminación del agua, por 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 comunidad de vegetación de manglar se ubica en la zona estuarina dentro del rango de 55 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 Sistema Ambiental se registraron el mangle *Conocarpus erectus L., Laguncularia racemosa, Avicennia germinans y Rizhophora*

mangle. De las especies de fauna reportadas en el área, se encontró que 2 están bajo alguna categoría de riesgo según la norma referida.

Nombre Científico	Nombre común	Categoría
Ctenosaura pectinata	Garrobo	Amenazada (Endémica)
Ardea herodias	Garza gris	Protección Especial (Endémica)

Sin embargo, por 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 zona 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 favorece 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, para impulsar el desarrollo económico de la entidad y de la región costera Norte y aprovechar su potencial económico, se ha considerado impulsar sectores clave en los que Nayarit puede destacar como es la acuacultura lo que significa que el tipo de proyecto propuesto, es un aporte importante de alternativa más lucrativa para las comunidades y oportunidad de fuentes de empleo.

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

Descripción y Análisis del escenario ambiental con proyecto.

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

El proyecto quedaría bajo el concepto de artificiales:

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

Al funcionar como un humedal el proyecto realizará funciones que generan beneficios directos tal y como se resumen en el siguiente esquema:

Funciones de los humedales (generación de beneficios indirectos).

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

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

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

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

Biodiversidad en los humedales.

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

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

La calidad del agua se puede ver afectada por efecto de las descargas de aguas con desechos de la estanquería desalojadas en sitios cercanos a las corrientes y cuerpos de agua de la zona, se considera que las aguas residuales dan cumplimiento de la NOM aplicable, aunque 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, está 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, no se presentó incremento en la erodabilidad por no realizar eliminación de cubierta vegetal alguna. 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 revertir la tendencia negativa 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 acciones 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 y la aplicación de un programa de mantenimiento del equipo y la maquinaría utilizada.

La demanda de agua y su posterior descarga a cuerpos de agua durante la etapa de operación generará una presión principalmente durante la época de estiaje en la cantidad y calidad, aunque sin rebasar los parámetros establecidos para su descarga en la NOM vigente, a las condiciones de descarga que en su momento establezca la CONAGUA.

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, está 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 manteniendo 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)
Clima: El clima del área de estudio es de tipo cálido, de los tipos cálidos subhúmedos con lluvias en verano, de humedad media.	Clima: La operación del proyecto, dadas sus dimensiones, no contribuirá al deterioro de zonas microclimáticas sin perturbación dentro del Sistema Ambiental, 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.
Aire: Cuenca atmosférica abierta y expuesta a la influencia costera. Buena calidad del aire; extensa cobertura vegetal en límites de marismas, grandes extensiones de zonas descubiertas de suelo en las áreas acuícolas y agropecuarias; flujo vehicular escaso.	Aire: La operación del proyecto no contribuirá al aumento de las emisiones de contaminantes de las fuentes fijas y móviles, de manera significativa a la condición presente, alta capacidad dilutiva del sitio que mitigará el efecto negativo.
Agua superficial: Escurrimientos numerosos, estacionales y de flujo importante; con aprovechamiento humano.	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

Cuenca hidrológica receptora con alta disponibilidad. Se tienen 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.	patrón natural, para la alimentación se aprovechará un canal ya existente. Se prevé aprovechamiento de agua superficial.
Hidrología subterránea: Planicie de inundación, la cual corresponde a una zona en transición entre la llanura de inundación por mareas y la influencia de las aguas de los escurrimientos de los diferentes ríos, por lo que estas superficies permanecen inundadas durante el periodo de lluvias y por algunos meses posteriores.	Hidrología subterránea: El proyecto en su operación no generará aumento de presión sobre el potencial de recarga del subsuelo. No se prevé el aprovechamiento de agua subterránea para generar el espejo de agua de la estanquería.

Suelo: El tipo de suelo que predomina en la zona donde se ubica el proyecto, es suelo Solonchak con clase textural fina (Zg+Zt-n/3) el cual se caracteriza por presentar un alto contenido de sales en alguna porción del suelo o en su totalidad. Su uso agrícola está limitado a cultivos muy resistentes a las sales. El uso pecuario de estos suelos depende de la vegetación que sostienen; sin embargo, los rendimientos son bajos. Algunos de estos suelos se utilizan como salinas. Tienen poca susceptibilidad a la erosión.	Suelo: El desarrollo del proyecto no afectará la estructura de las unidades de suelo presentes en las áreas de desplante de infraestructura de la granja, pues esta ya había sido alterada significativamente por la actividad agropecuaria que se realizaba en el sitio. El proyecto incluirá medidas de estabilización.
Geomorfología:	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 porque el proyecto se inserta en los límites de la zona de marismas y aledaño a planicies de inundación.	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 del terreno, con lo que la afectación a la topografía es mínima.
Vegetación: El predio contaba con un bajo porcentaje de vegetación halófila y el resto de terreno estaba transformado sin cubierta vegetal alguna.	Vegetación: El proyecto se estableció sobre áreas en su mayor parte transformadas con bajo porcentaje 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.
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 Sistema Ambiental, se presenta un sistema de cuerpos de agua interconectados por esteros y canales con bocas, lagunas o accesos al agua marina, con aportes de agua dulce, principalmente durante el período de lluvias. Son zonas de alimentación,	Fauna: El desarrollo del proyecto generará efectos positivos sobre el componente faunístico por incremento de potencial de hábitat principalmente de aves de hábitos acuáticos al establecer un humedal artificial que favorecerá la calidad de hábitat de la zona de influencia. En el Sistema Ambiental y Área de Influencia no habrá alteración de corredores biológicos, zonas de refugio, alimentación o reproducción por la actividad de operación del proyecto.

refugio y reproducción de aves, reptiles, peces, moluscos y mamíferos. En el Área de Influencia la diversidad y abundancia es menor considerando que son zonas fuertemente perturbadas por la actividad acuícola y agropecuaria.	

Ecosistemas: Los ecosistemas naturales del Sistema Ambiental corresponden a terrenos provistos de vegetación halófila donde están 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 55 metros del estanque. En el Sistema Ambiental predominan las áreas perturbadas por las actividades agrícolas y el pastoreo.	Ecosistemas: Con la operación del proyecto la alteración de los ecosistemas ocurrirá, pero en baja magnitud y extensión limitada a la zona de influencia directa, dadas las dimensiones de la obra y su incidencia en áreas actualmente perturbadas. La productividad del área y los servicios ambientales no se verán reducidos significativamente. La fragmentación del ecosistema será limitada dentro del conjunto y favorecerá localmente los patrones de abundancia de las especies de fauna principalmente aves derivado la utilización de un canal de descarga que funcionará como humedal, por lo que no se pondrá en riesgo la viabilidad de las poblaciones y la diversidad de especies silvestres.
Paisaje: El paisaje actual donde se inserta la granja acuícola, corresponde a un predio rústico con uso de agostadero, limita con granjas camaroneras, en los otros límites	Paisaje: La ejecución del proyecto presenta una alteración significativa del paisaje, por sus dimensiones y a la percepción visual que se tendrá del proyecto desde el plano horizontal

del predio, se presentan 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.	considerando que se ubica en áreas de poca elevación. El espejo de agua favorecerá la percepción del paisaje considerando que era un predio de agostadero con escasa cubierta vegetal.
Economía: En el Sistema Ambiental, 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 realicen otros proyectos acuícolas en la zona que contribuyan al desarrollo económico de la localidad y del estado.	Economía: La operación del proyecto contribuirá a mejorar las condiciones de la infraestructura acuícola de la región y su posicionamiento como área de atracción para el desarrollo de esta actividad. En la etapa de operación se generarán importantes fuentes temporales y permanentes de empleo; y se mejorará el flujo de bienes y servicios de la región.

Evaluación de alternativas.

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 2 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 Sistema Ambiental 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 Sistema Ambiental 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 Sistema Ambiental 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 Sistema Ambiental, 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 por 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 está en proceso de uso en actividades de acuacultura por otras granjas en producción.

A) La operación de la granja camaronera, se desarrolla con requerimientos de postlarvas que provendrán de los laboratorios comerciales regionales, bajo la Normatividad aplicada por la SEMARNAT.

B) Las afectaciones ambientales evaluadas (estimadas), por las acciones de operación de la granja, se compensan con el aprovechamiento adecuado del suelo y agua.

Realizando una revisión de los impactos totales positivos y negativos, podemos concluir lo siguiente:

Aun cuando son mayores los impactos negativos identificados, los positivos tienen mayor significancia a corto, mediano y largo plazo, por lo que los beneficios como consecuencia de la operación de la granja son mayores que las adversidades, estas cuando se presentan son en general de poco a no significativas y normalmente compensables positivamente.

Los impactos negativos significativos pueden mitigarse en la zona 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 particular en esta granja, asegura un uso adecuado de la hidrología y flujo del agua salobre, de la productividad natural y contribuye, a que estas áreas, se mantengan en conexión con el sistema estuarino sin restar su capacidad de almacenamiento y aportando, como lo hacen, zonas consideradas como fronteras de estos sistemas (marismas, pantanos salobres y bosques de manglar), producción primaria y detritus importantes en las cadenas tróficas del sistema al desaguar sus aguas hacia este sistema acuático.

E) Siendo una actividad de nivel primario, contribuye a la producción de alimento para consumo humano, cuyas características nutritivas y sabor, aseguran una demanda constante y su nivel de aceptación en mercados locales, nacionales e internacionales como Estados Unidos de Norteamérica (U.S.A.), Canadá y España, lo que representa una fuente potencial para la captación de divisas.

F) Coadyuva con el desarrollo regional, al diversificar actividades productivas, incorporando áreas susceptibles y compatibles a su actividad, contribuyendo al desarrollo de industrias conexas como las plantas elaboradoras de alimento para camarón, fabricación de bombas, equipo científico y de laboratorio, laboratorios productores de postlarvas, congeladoras, comercio y servicios en general, ayudando de esta forma a reactivar la economía de mercado existente en la región.

G) Los empleos generados directamente por la operación de la granja camaronera mejorarán el nivel de vida de los pobladores de las localidades circunvecinas e indirectamente mantendrán y reactivarán los empleos de las industrias conexas a la pesca y comercio en general.

Aun cuando la aptitud natural de los terrenos donde se estableció la granja acuícola es la acuacultura, se pretenden implementar las siguientes acciones ambientales:

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

Por lo anteriormente planteado, se concluye que la acuacultura sustentable es una alternativa rentable en esta región de Nayarit y la Evaluación del 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).

Observación directa de la totalidad de las instalaciones y áreas aledañas que sirven de zonas testigo de las probables condiciones originales donde se llevó a cabo la construcción de la granja.

Observación directa en el sitio y los diferentes ambientes terrestres y acuáticos del Área de Influencia directa del proyecto para observación e identificación directa de especies de flora y fauna terrestres, con apoyo de guías de campo nacionales, estatales y locales específicas para los principales grupos florísticos y faunísticos.

Recursos bibliográficos para la descripción del medio físico, tales como mapas estatales, el Ordenamiento Ecológico de la Costa Norte de Nayarit y otros estudios.

Recorridos por el sitio para la identificación de relieve, formaciones geológicas, hidrología superficial, microclimas, infraestructura acuícola, servicios, y servicios existentes.

La Técnica Utilizada para el procedimiento de evaluación del Impacto Ambiental es el de Leopold modificada para la identificación inicial de impactos, esto en forma de matriz de verificación, la cual sirve para identificar y realizar análisis previos de los impactos identificados, lo anterior se describe detalladamente en el inciso correspondiente, la evaluación de los impactos, se realizó mediante el análisis causa-efecto, realizando análisis de las relaciones de causalidad entre una acción y sus efectos sobre el medio.

El proyecto no afectará especies únicas ni ecosistemas frágiles, ya que se desarrolló específicamente en un sitio destinado para uso acuícola que ha sido alterado previamente por diferentes actividades pasadas y presentes, principalmente agropecuarias.

Planos definitivos.

La elaboración de los planos consideró levantamiento de puntos vértices del polígono utilizando GPS (Sistema de Posicionamiento Global) identificando la infraestructura existente. En otra fase esta información fue útil para generar base de datos para la elaboración, consulta y análisis del SIGEIA de la SEMARNAT para generar mapas de la ubicación del sitio del proyecto y mapa de uso del suelo y vegetación del predio. El plano de la granja elaborado mediante Auto Cad, fue apoyo para estimar superficies y muestra la localización de la infraestructura.

Bibliografía.

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

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 edáfologica 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 CXCV 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

PUMA. 1988. Evaluación Del Impacto Ambiental; procedimientos básicos para países en desarrollo. Oficina Regional Para Asia y el Pacifico. CEPIS. Lima, Perú.

Scheffer. Marten. 2001. Catastrophic Shifts in Ecosistems. Nature, vol. 413. October.

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.

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.