I. **Unidad administrativa:** Oficina de Representación de la SEMARNAT en Baja California Sur.

II. **Identificación: 03/MP-0013/01/21** - Procedimiento de Evaluación y dictamen de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular [SEMARNAT-04-002-A]

III. **Tipo de clasificación**: Confidencial en virtud de contener los siguientes datos personales tales como: 1) Domicilio particular que es diferente al lugar en dónde se realiza la actividad y/o para recibir notificaciones. 2) Teléfono y correo electrónico de particulares.

IV. **Fundamento legal**: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. Firma MC. Raúl Rodriguez Quintana

"Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6, fracción XVI; 32, 33, 34, 35 y 81 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Baja California Sur, previa designación, firma el C. Raúl Rodríguez Quintana, Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales "

MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
OFICINAS DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA SUR

VI. **Fecha y número del acta de sesión**: ACTA_25_2024_SIPOT_3T_2024_ART69 en la sesión celebrada el 16 de octubre del 2024.

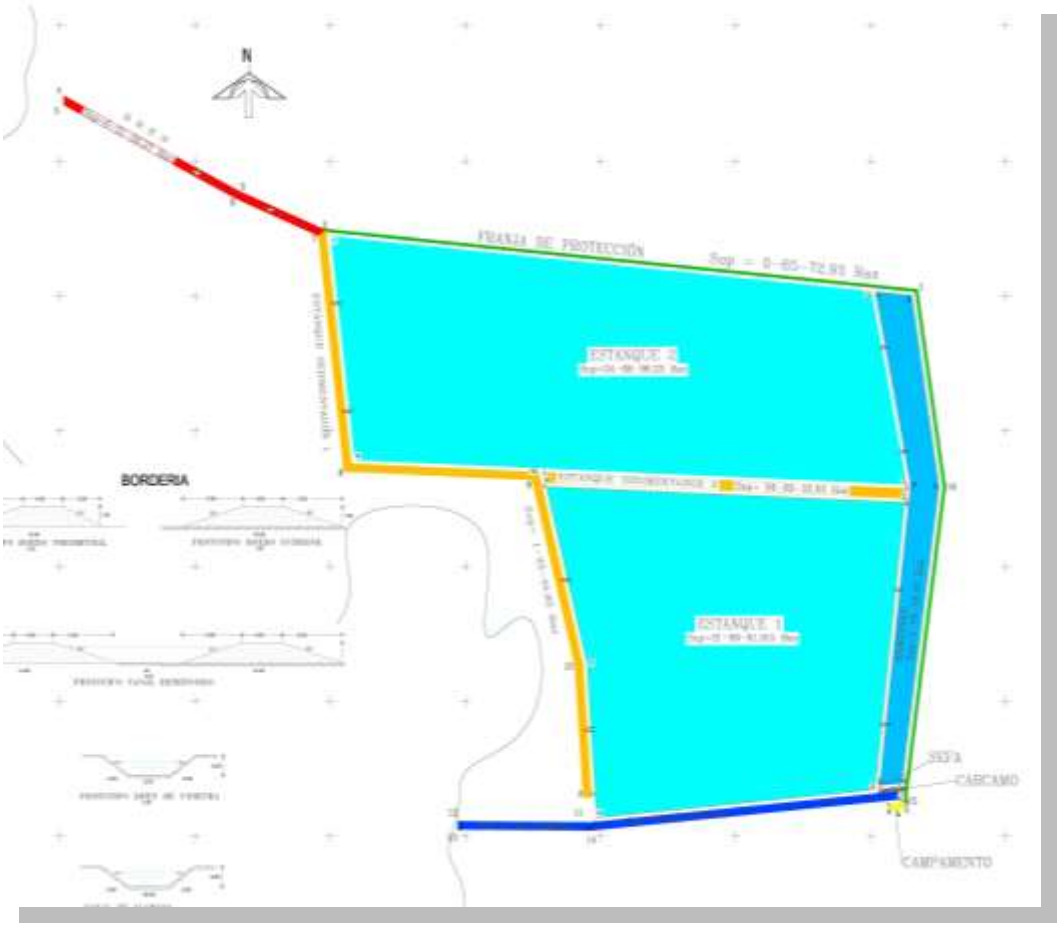
Disponible para su consulta en:
http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_25_2024_SIPOT_3T_2024_ART69

ACUÍCOLA COMUNDEÑA FLORES, S.C. DE R.L

PRESENTA LA SIGUIENTE

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

SECTOR PESQUERO, SUB SECTOR ACUÍCOLA.



"Construcción, Operación y Mantenimiento de Unidad Acuícola de Camarón Blanco (*Litopenaeus vannamei*) en estanqueria rustica, Acuícola Comundeña Flores, S.C. de R.L, ubicado en predio conocido como La Soledad, entre el Puerto de San Carlos y la comunidad Adolfo López Mateos, municipio de Comondú, estado de Baja California Sur".

La Paz, Baja California Sur, enero del 2021

I N D I C E

RESUMEN EJECUTIVO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 4

II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. 11

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, ENCASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE EL USO DEL SUELO. 48

IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO. 57

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 109

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 127

VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. 134

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES. 146

BIBLIOGRAFÍA 151

A N E X O S.

ANEXO 1.
COPIA DE CREDENCIAL DE ELECTOR
CURP DEL REPRESENTANTE.
RFC
COMPROBANTE DE DOMICILIO

ANEXO 2.
CARTA BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD

ANEXO 3.
PLANOS GENERALES DEL PROYECTO.

ANEXO 4.
MEMORIA FOTOGRÁFICA.

CAPITULO I
DATOS GENERALES DEL PROYECTO

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

I.1 Proyecto

1.1.1. Nombre del proyecto.
"Construcción, Operación y Mantenimiento de Unidad Acuícola de Camarón Blanco (*Litopenaeus vannamei*) en estanqueria rustica, Acuícola Comundeña Flores, S.C. de R.L, ubicado en predio conocido como La Soledad, entre el Puerto de San Carlos y la comunidad Adolfo López Mateos, municipio de Comondú, estado de Baja California Sur".

1.1.2. Ubicación del proyecto (calle, número o identificación postal del domicilio), código postal, localidad, municipio o delegación.

El proyecto objeto del presente estudio, se desarrolla en un predio ubicado en predio conocido como La Soledad, entre el Puerto de San Carlos y la comunidad Adolfo López Mateos, municipio de Comondú, estado de Baja California Sur, México".

Municipio de Comondú en el estado de Baja California Sur, México.

Imagen.- Macrolocalización del poligono que ocupa el proyecto. Donde se muestra cercano al poblado de Adolfo López Mateos y la Ciudad Insurgentes.

Imagen.- Microlocalización del poligono que ocupa el proyecto. Donde se muestra cercanos los poblados Adolfo López Mateos.

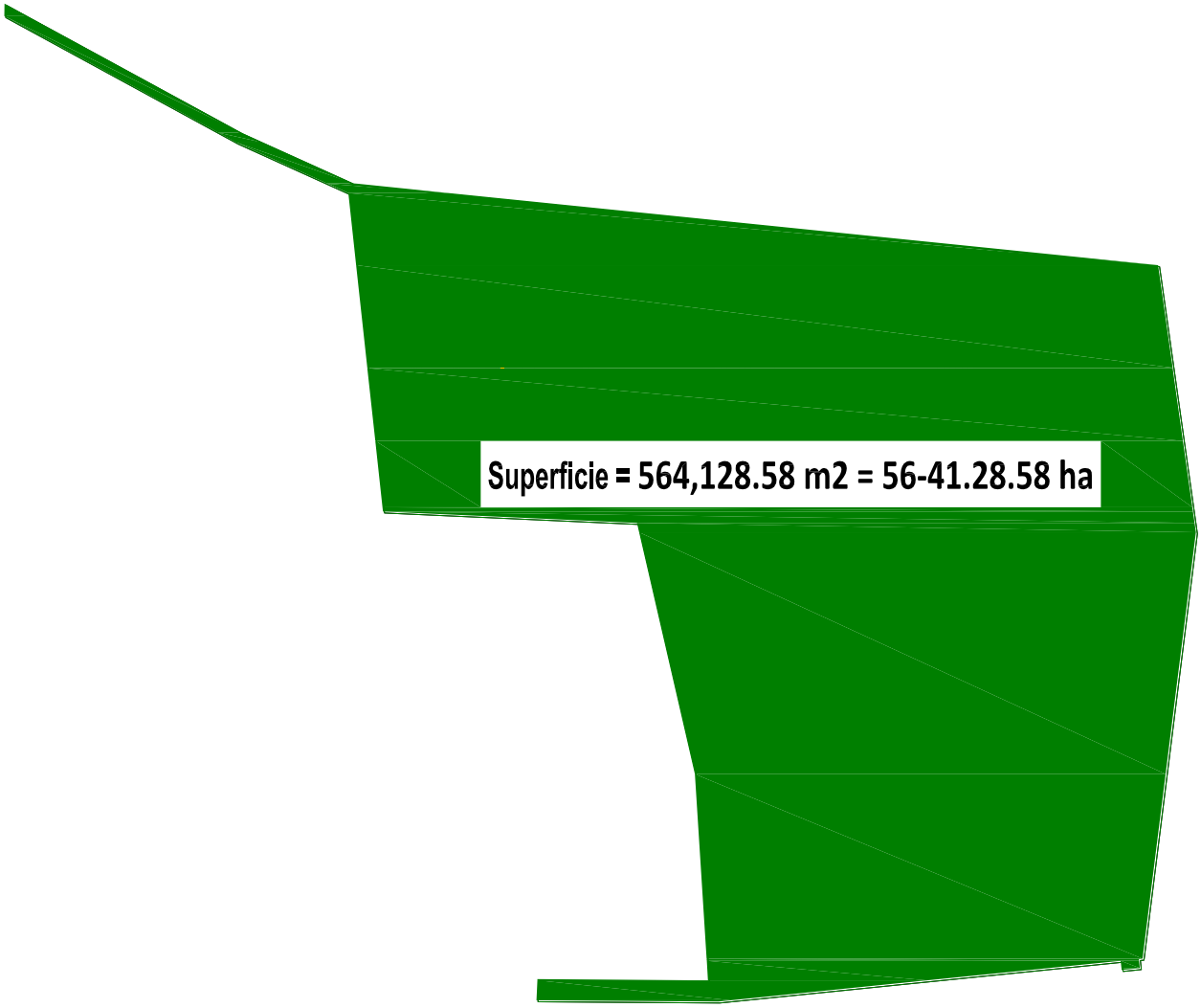


Imagen que muestra el polígono general, la superficie del predio Y sus colindantes.

Se presenta su cuadro de construcción en coordenadas UTM, región 12:

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO GENERAL						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				y	X
				1	2,781,410.0749	386,869.5949
1	2	N 84'11'38.00" w	880.750	2	2,781,499.1737	385,993.3635
2	3	N 84'11'38.00" w	5.284	3	2,781,499.7082	385,988.1 068
3	4	N 65'41'23.94" w	134.782	4	2,781,555.1945	385,865.2754
4	5	N 61'26'21.74" w	295.546	5	2,781,696.4917	385,605.6938
5	6	S 01'14'21.49" w	13.507	6	2,781,682.9882	385,605.4016
6	7	S 61'26'21.74" E	289.792	7	2,781 ,544.4419	385,859.9295
7	8	S 65'41 '23.94" E	134.368	8	2,781,489.1260	385,982.3835
8	9	S 06'11'40.13" E	350.985	9	2,781,140.1905	386,020.2561
9	10	S 87'27'11.09" E	278.629	10	2,781,127.8090	386,298.6095
10	11	S 13'00'34.37" E	282.371	11	2,780,852.6860	386,362.1750
1 1	12	S 03'35'56.80" E	226.469	12	2,780,626.6635	386,376.391 6
12	13	N 89'33'53.29" w	186.905	13	2,780,628.0832	386,189.4919
13	14	S 02'37'06.74" w	23.159	14	2,780,604.9479	386,1 88.4338
14	15	S 89'36'20.95" E	199.233	15	2,780,603.5772	386,387.6617
15	16	N 84'14'06.72" E	443.182	16	2,780,648.0927	386,828.6027
1 6	17	S 05'45'53.28" E	10.000	17	2,780,638.1433	386,829.6072
17	18	N 84'14'06.72" E	20.000	18	2,780,640.1522	386,849.5060
18	19	N os·45'53.28" w	10.000	19	2,780,650.1016	386,848.5016
19	20	N 84'14'06.72" E	4.103	20	2,780,650.5138	386,852.5843
20	21	N 07'07'44.39" E	470.731	21	2,781,117.6054	386,911 .0037
21	1	N 08'03'30.80" w	295.386	1	2,781,410.0749	386,869.5949
SUPERFICIE = 564,128.581 m2						

Cuadro de construcción del polígono general del predio, en coordenadas U.T.M. R12

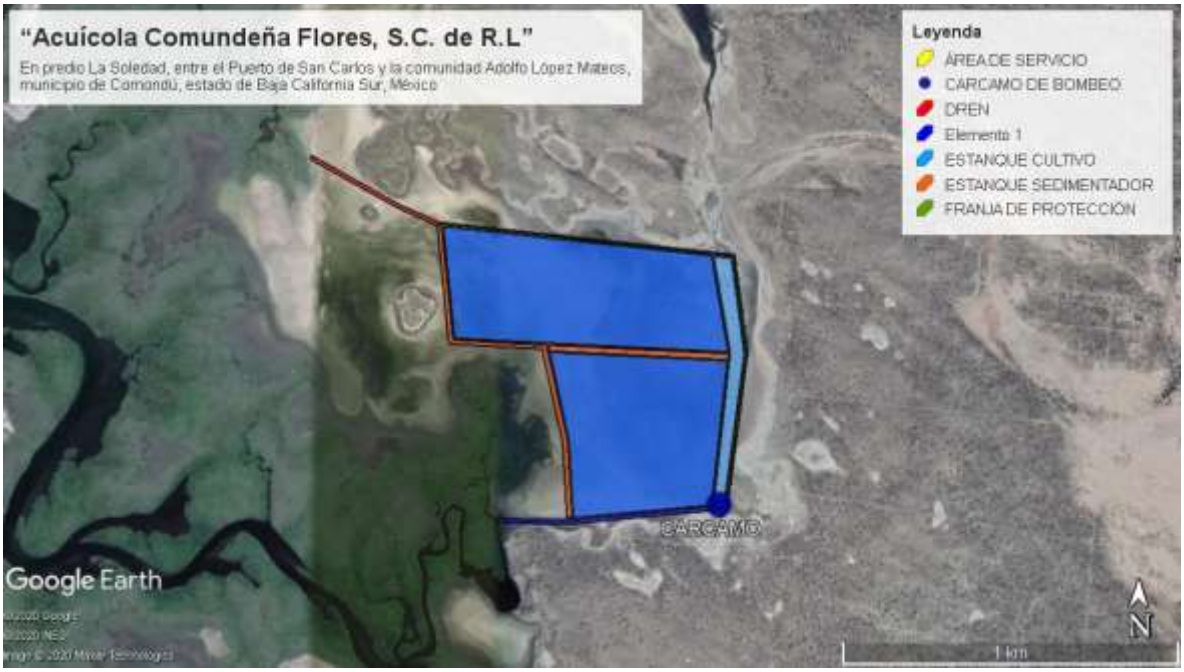


Imagen.- Que muestra el diseño de la unidad acuícola de camaró, la superficie que ocupa el proyecto totalmente libre de vegetación, así como el entorno mediambiental en el que se pretende construir.

1.1.3. Superficie total de predio y del proyecto.

SUPERFICIE TOTAL

La superficie total del proyecto objeto del presente estudio es de **564,128.58 m² = 56.4129 Ha**, y se proyecta operar en las siguientes áreas:

DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIES ACUÍCOLA COMUNDEÑA FLORES, S.C. DE R.L.				
COLOR	**CONCEPTO**	**SUPERFICIE (m²)**	**SUPERFICIE (Ha)**	**PORCENTAJE (%)**
	A.- ESTANQUES (2)	457,659.24	45.7659	81.1268
	B.- CANAL DE LLAMADA (1)	7,836.70	0.7837	1.3892
	C. -DREN COLECTOR (1)	5,156.28	0.5156	0.9140
	D.- ÁREA DE SERVICIOS (1)	200.00	0.0200	0.0355
	E.- RESERVORIO (1)	29,856.36	2.9856	5.2925
	F.- ESTANQUE SEDIMENTADOR (2)	21,377.87	2.1378	3.7895
	G-. CÁRCAMO DE BOMBEO (1)	138.78	0.0139	0.0246
	H.- FRANJA DE PROTECCIÓN (1)	6,572.93	0.6573	1.1651
	I.-SISTEMA EXCLUIDOR DE FAUNA SILVESTRE (SEFA)	98.70	0.0099	0.0175
	J.- BORDERIA	35,231.72	3.5232	6.2453
SUPERFICIE TOTAL		**564,128.58**	**56.4129**	**100.0000**

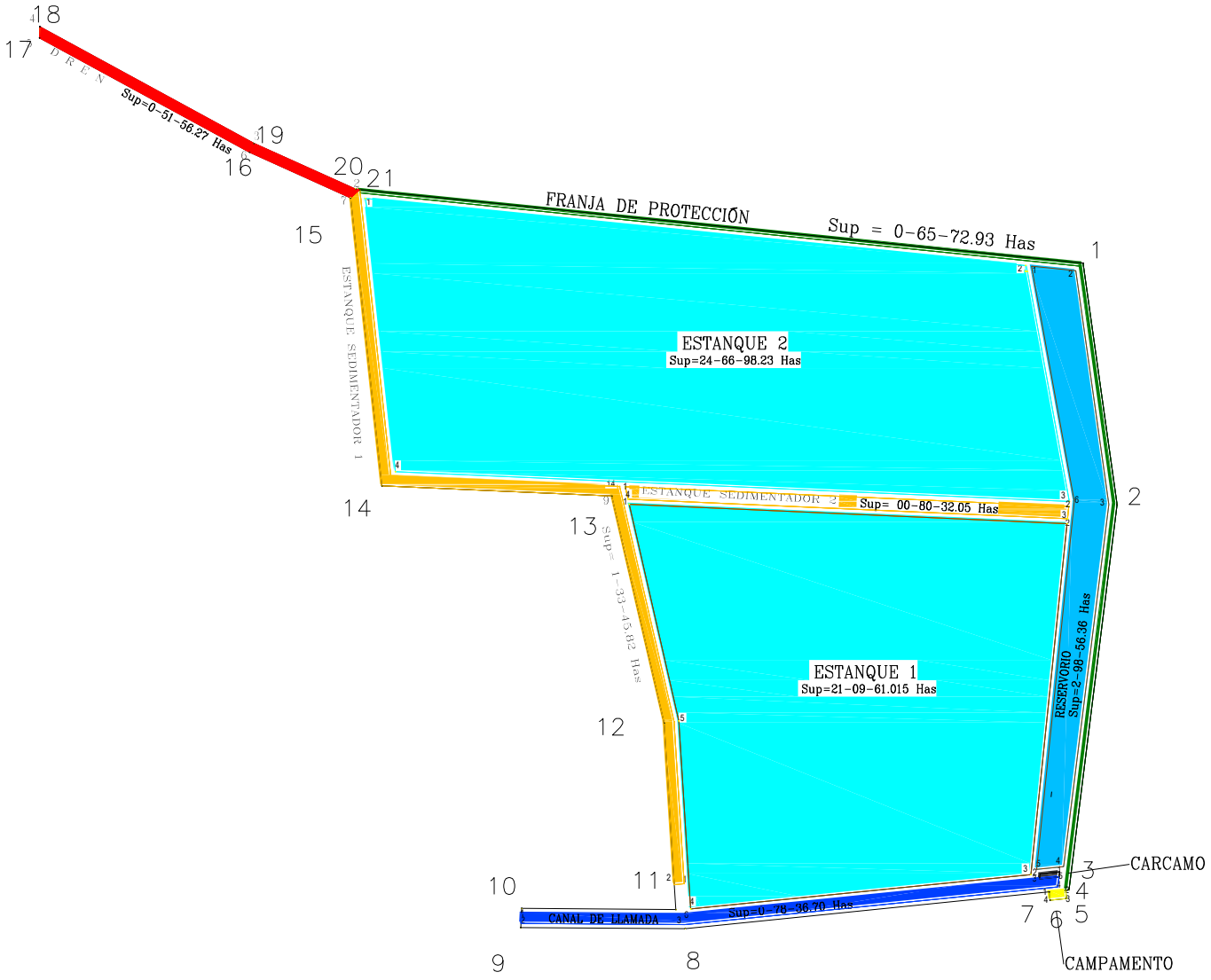


Imagen que muestra la infraestructura de la unidad de producción acuícola de camarón "**Acuícola Comundeña Flores, S.C. de R.L**". Presenta la distribución de sus estanques de cultivo, canal de llamada, dren colector, áreas de servicios, estanques sedimentadores y sus colindantes.

1.1.4. Duración del proyecto.

• Total: se refiere a la consideración del período que ocupará el desarrollo de todas las etapas del proyecto y puede concretarse a definirlo en el tiempo estimado de vida útil del proyecto.

La duración del proyecto se estima en 20 años, considerando la vida útil de la obra civil,

pero con un buen programa de mantenimiento preventivo, éste período se puede prolongar hasta por otros 30 años más.

• Parcial: en este rubro deberá indicarse si el proyecto se va a construir en varias etapas, en este caso, es recomendable justificar de manera fehaciente esta situación, para evitar crear la impresión de una supuesta acción tendiente a simplificar un proyecto que, en otro sentido pudiera ser más complejo. De igual forma y de ser el caso, es preciso indicar si el estudio que se presenta a evaluación corresponde a una de las etapas antes citadas. Por lo expuesto, es necesario que se indique el tiempo estimado en que podrá desarrollarse cada etapa.

El proyecto de granja se construirá en una etapa.

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

La etapa de preparación del sitio será de 6 meses, dará inicio la construcción de la granja y su duración dependerá de la rentabilidad del proyecto básicamente.

Ver programa de trabajo en el punto II.3.

I.2 Promovente

1.2.1. Nombre promovente.

Acuícola Comundeña Flores, S.C. de R.L

1.2.2. CURP:

1.2.3. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

1.2.4. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones, calle y número o bien lugar o rasgo geográfico de referencia en caso de carecer de dirección postal; colonia o barrio, código postal, municipio o delegación, entidad federativa, teléfonos, fax y correo electrónico.

1.2.4.1 Domicilio

1.2.4.2 Población.

1.2.4.3. Código postal.

1.2.4.4. Entidad federativa.

1.2.4.5. Municipio o delegación.

1.2.4.6. Teléfono(s).

1.2.4.7. Fax

1.2.4.8. Correo electrónico.

I.3 Responsable del estudio de impacto ambiental

1.3.1. Nombre o razón social.

DALIC S.A. DE C.V

Diseño | Arquitectura | Landscape | Ingeniería | Construcción

1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes.

IAA-050527-BF0.

1.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio

RESPONSABLE TÉCNICO

1.3.4. Dirección del responsable del estudio. Calle y número o bien lugar o rasgo geográfico de referencia en caso de carecer de dirección postal. Colonia o barrio, código postal, municipio o delegación, entidad federativa, teléfonos, número de fax y correo electrónico.

CAPITULO II
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

Es importante mencionar que la granja está proyectada realizar su construcción sobre terrenos de zona federal marítima terrestre y se encuentra libre de vegetación, es una marisma con una pendiente muy ligera que permite en condiciones de marea alta una lámina de espejo de agua y en bajamar queda completamente seco. El diseño de la unidad de producción acuícola de camarón se adapta a las condiciones físicas del entorno ambiental, dejando una superficie de protección entre las instalaciones y la vegetación más cercana.

El sistema y protocolo de manejo en el cultivo de camarón es sumamente sustentable y amigable con el medio ambiente, iniciando con la instalación de equipos de bombeo con las condiciones que permitan su eficiencia mínimo consumo de combustibles, en la toma de agua se colocara un Sistema Excluidor de fauna Acuática de acuerdo a la Nom 074, que si bien no nos obliga al cumplimiento en Baja California, pero nos permite tener sistema de bombeo responsable con el medio ambiente, en la operación se tiene programado sembraran densidades de organismos bajos para tener armonía con el entorno, por el uso moderado de los recursos. En lo referente a las descargas de aguas, se utilizará un sistema de tratamiento previo por medio de estanques de sedimentación, en donde se recibe el mínimo recambio de agua (1%) y las descargas al momento de las cosechas de los estanques de cultivo.

Durante el proceso no se utilizará alguna sustancia química o toxica que pudiera ocasionar algún desequilibrio en el agua, suelo o aire del entorno a la granja acuícola, los caminos de acceso ya se encuentran construidos por lo que no se requiere remoción de vegetación. Es una prioridad de la sociedad tener y dar cumplimiento a todos los permisos y concesiones requeridas en Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, así como de las otras normas oficiales que se requieran, para tener una operación exitosa, pero sobre todo sustentable y amigable con el medio ambiente.

Superficie del proyecto contempla 564,128.58 m^2 = 56.4129 Ha., donde se construirá una infraestructura para su operación con características y componentes que el camarón necesita para su desarrollo, en donde se tiene contemplado construir 1 cárcamo de bombeo con 2 bombas axiales de 40" de diámetro, apoyada de un motor de combustión diésel de 250 hp., apoyados por un sistema de exclusión de fauna acuática (SEFA), como parte de su operación contara con 2 estanques de terracería con préstamos de material, 1 canal de llamada, 1 dren, 1 reservorio, 2 estanques de sedimentación, que serán utilizados para el tratamiento de las aguas residuales que se generen por recambios durante la operación de la granja y posteriormente se reutilizaran para el mismo proyecto. Contará también con un Área de Servicios, conformadas por dormitorios, oficinas, casetas de vigilancia y bodegas temporales, así como obras complementarias. La infraestructura mencionada requiere de trabajos de rehabilitación y mantenimiento, posterior a su operación anual, debido a las condiciones medio ambientales que se presentan en la zona de hipersalinidad e intemperie.

De acuerdo a lo anterior, es que se presenta este Manifiesto de impacto ambiental modalidad para obtener autorización en materia de impacto ambiental para la Operación y Mantenimiento de la Acuícola Comundeña Flores, S.C. de R.L.

Con el presente manifiesto de impacto ambiental, se pretende desarrollar las Etapas de construcción, Operación y mantenimiento de las obras antes señaladas de la "**Acuícola Comundeña Flores, S.C. de R.L.**" para el cultivo semi-intensivo de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) en estanques rústicos, dichas obras serán construidas en una **564,128.58 m^2 = 56.4129 Ha**., en donde se tienen proyectada la construcción de la siguiente infraestructura: 1 cárcamos de bombeo con 2 bomba axial de 40" de diámetro, apoyada de un motor de combustión diésel de 250 hp. Cada bomba, donde operan 2 estanques de terracería con préstamos de material, 1 canal de llamada, 1 dren, 1 reservorio, 2 estanques de sedimentación, que serán utilizados para el tratamiento de las aguas residuales que se generen por recambios durante la operación de la granja y posteriormente se reutilizaran para el mismo proyecto. Cuenta también con un área de Servicios, así como obras complementarias, necesarios para la operación de la granja (ANEXO 1).

La Granja tomará agua del sistema lagunar conocido como Canal Marítimo de La Soledad y el estero Del Otate, por medio de un canal de llamada proyectado, y la descarga de las aguas residuales será conducida a un dren común para las descargas de las aguas residuales

en 2 estanques de sedimentación y posteriormente, descargará las aguas al mismo sistema.

Por lo anteriormente descrito es que la unidad de producción acuícola desea realizar trabajos de constrcción de estanquería, canales, drenes y obras complementarias, para el desarrollo de su proyecto camaronícola.

El proyecto objeto del presente estudio, se desarrolla en zonas al norte de la Bahía Magdalena, colindantes al Canal Marítimo La Soledad, sobre las marismas conocidas como Los Otates, entre el Puerto de San Carlos y la comunidad Adolfo López Mateos, municipio de Comondú, estado de Baja California Sur, México'' .

Infraestructura que se proyecta construir y operar en la granja acuícola, en las siguientes áreas y superficies:

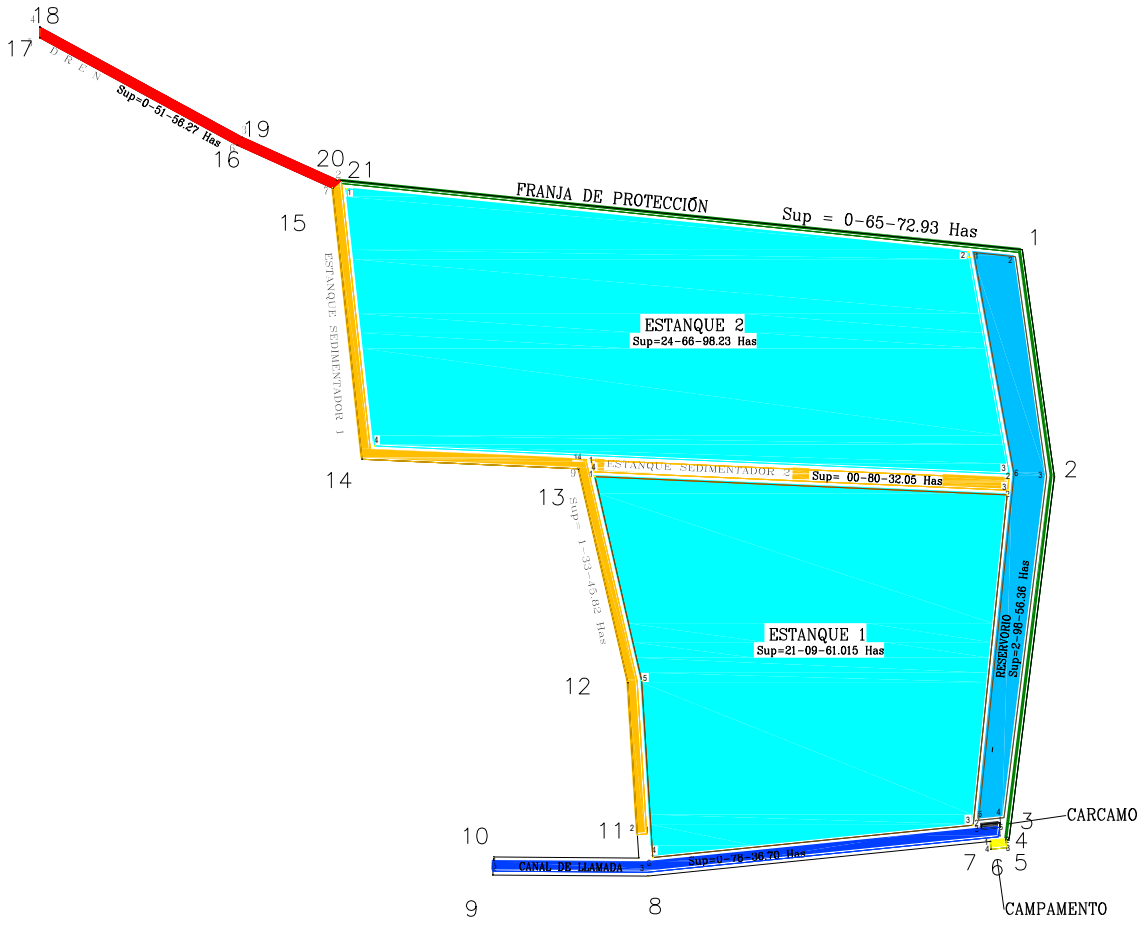


Imagen que muestra la infraestructura de la unidad de producción acuícola de camarón "**Acuícola Comundeña Flores, S.C. de R.L**". Presenta la distribución de sus estanques de cultivo, canal de llamada, dren colector, áreas de servicios, estanques sedimentadores y sus

colindantes.

Las obras a realizar para la construcción de la granja consistirán básicamente en el movimiento de tierras a fin de construir la borderia que delimitará los 2 estanques de engorda, 1 reservorios, 1 canales de llamada, 1 dren y 2 estanques de sedimentación. Cada estanque cuenta con una estructura de cosecha y una estructura de alimentación.

Es importante mencionar que el canal de llamada se proyecta buscando la mejor calidad de agua, prácticamente de procedencia oceánica, este mismo canal estará conectado a los cárcamos de bombeo, que sirven para llenar los estanques de producción, que se tienen en la granja, en cuanto a la calidad del agua es buena y cuenta con buena disponibilidad situación por lo cual no comprometerá el abasto. Efectuando el mantenimiento anual que se tiene programado, para tener en las mejores condiciones todas las obras hidráulicas.

El motivo principal de la cantidad de superficie proyectada para está de producción acuícola de camarón "Acuícola Comundeña Flores, S.C. de R.L"., obedece a que hacer sostenible el cultivo de camarón en dicha sección, teniendo todos los estanques un factor común que es la toma de agua, el canal de llamada, es el mismo y pueden aplicarse los protocolos y buenas prácticas de manejo, con los parámetros físico – químicos muy similares, lo que permite tomar decisiones en conjunto para el bien común de la sección delimitada. Como es el hecho de sembrar en estanques pequeños y con densidades de siembra bajas (6-8 pl's/m2), evitando los problemas de estrés y enfermedades de los organismos, a su vez se tiene a su vez ahorro considerable de alimento balanceado y recambios de agua, por lo que los costos de operación y producción son relativamente bajos, lo que hace que el presente proyecto sea un sistema productivo rentable y ambientalmente viable.

Tecnología y Características de Cultivo a Implementarse.

Los organismos a cultivar pertenecen al género *Litopenaeus vannamei,* (camarón blanco).

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

Dado que estas especies son las que se cultivan en la región y se encuentran de manera normal en el medio silvestre y además existe disponibilidad en los laboratorios de la región, se considera que no habrá

introducción de especies exóticas.

Se requerirá de organismos que no generará el proyecto, los cuales serán de procedencia externa y no se contempla que sean del medio silvestre, ya que se adquieren en laboratorios de producción de postlarvas existentes tanto en la región, como en el país.

Se pretenden sembrar organismos que se han seleccionado, por la sobrevivencia que presentan a diferentes condiciones adversas, en edades fluctuantes entre PL12 y PL14, y en densidades de 6-8 orgs/m2, con una disponibilidad de 457,659.24 m^2 de espejo de agua, requiriéndose un estimado de 2,874,223 post-larvas.

Densidad (Org)	Superficie Espejo de agua (M2)	Larvas estimadas (Org)
6.00	479,037.12	2,874,223

Para iniciar el cultivo de camarón, antes de la siembra, primero se llenarán los estanques. El cuerpo de agua que se utiliza para el llenado de éstos, proviene directamente del Canal Marítimo La Soledad conectado del Estero Del Otate.

Dicha agua al pasar del cárcamo al canal reservorio, será filtrada mediante la utilización de mallas de diferente abertura colocadas a la salida de agua del cárcamo y en las estructuras de entrada de los estanques, y se colocara un Sistema de exclusión de Fauna Acuática, de acuerdo a las especificaciones de Nom-074 esto con la finalidad de evitar la entrada de fauna marina indeseable, depredadores y/o competidores de camarón, pero regresándolos al medio natural en las mejores condiciones de sobrevivencia.

***La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) publicó la Norma Oficial Mexicana NOM-074-SAG/PESC-2014, que tiene como fin regular el uso de Sistemas de Exclusión de Fauna Acuática (SEFA) en unidades de producción acuícola para el cultivo de camarón en Sinaloa.**

Esta Norma establece las características específicas técnicas y criterios para el uso de las SEFAS en granjas camaronícolas, con lo que se protege a la fauna acuática extraída de su hábitat, al cual es reincorporada. La cual se implementara aquí dada su vital importancia en todos los ecosistemas costeros.

Construcción de un Sistema de Exclusión de Fauna Acuatica,

Para dar cumplimiento a el proyecto de **NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-074-SAG/PESC-2014** para regular el uso de sistemas de exclusión de fauna acuática (SEFA) en unidades de producción *acuícola para el cultivo de camarón en el estado de Sinaloa. A continuación se presenta el prototipo* propuesto:

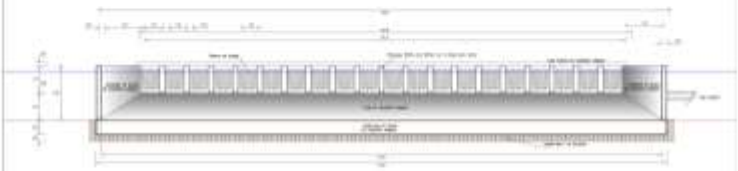
Bolso conectado a registro con tubo excluidor (SEFA-4): se instala en el reservorio y debe tener los siguientes componentes (Siguiente Figura):

Área de amortiguamiento: forma parte del dispositivo de filtrado, es un bolso de malla antiáfidos, que se conecta por medio de un marco metálico, en un extremo al cárcamo y en el otro al colector de organismos, debe estar cimentado por un dentellón lateral de 0.5 m, sobre el que se desplanta una losa de concreto pulido, con un pretil lateral y postes de concreto a cada 1.5 m, su longitud mínima es de 20 m. Podrá estar soportado en dos tensores de cable de acero inoxidable, forrado con manguera plástica, colocados en los vértices superiores para darle forma al bolso. Deberá de tener bajo el bolso una superficie lisa que evite que el bolso tenga contacto directo con el terreno natural al inicio del bombeo, podrá ser plástico, lona, madera o hasta losa de concreto pulido. Deberá de tener una longitud mínima de 20 m, y para bombas con un diámetro igual o mayor a 36" aumentar 5 m más.

Dispositivo de filtrado: formado por un bolso de malla antiáfidos con una luz de malla de 500 µm con medidas mínimas de 6 m de diámetro, y 20 m de largo (Figura 68b).

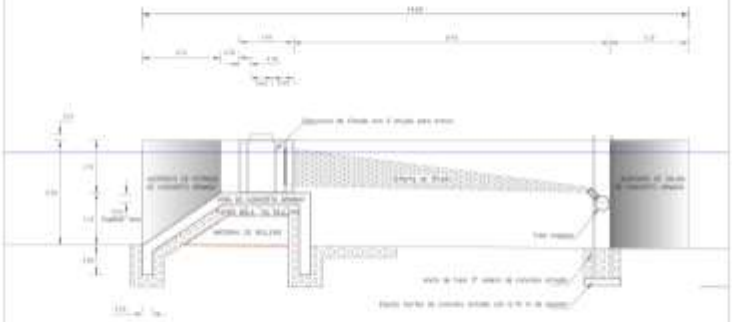
Prototipo 4 de acuerdo con la NORM-074-SAG/PESC-2014

VISTA FRONTAL



Prototipo 4 de acuerdo con la NORM-074-SAG/PESC-2014

VISTA LATERAL



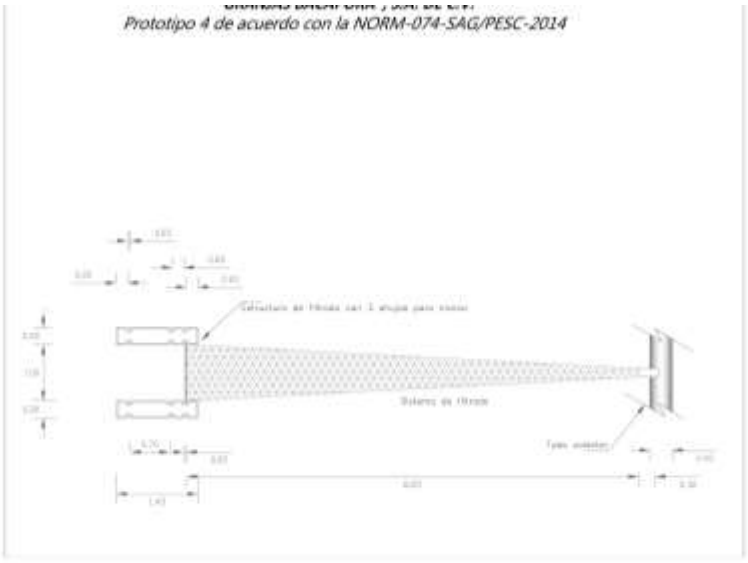


Figura. Sistema excluidor de fauna acuática de prototipo Bolso conectado a registro con tubo excluidor (SEFA-4): a) vista general, b) dispositivo de filtrado y c) especificaciones del colector de organismos.

Colector de organismos: es un registro de concreto, al cual se le conecta el bolso por un marco metálico al bastidor, tiene una pared frontal sólida de concreto reforzado, las paredes laterales tienen un hueco para colocar un bastidor con un marco para sujetar la malla de 500 µm. La estructura está construida en concreto reforzado con varillas de 3/8" de diámetro, de 0.15 cm de espesor. Las medida mínimas son de 0.90 x 0.90 ancho y largo, y la altura tiene que tener mínimo 0.3 m arriba del nivel máximo del reservorio. En la parte baja de la pared frontal tiene un tubo de exclusión de mínimo 6" de diámetro. Esta cimentado por un dentellón lateral de 0.15 m de ancho y 0.8 m de alto, anclado sobre una losa de cimentación de 1.90 x 1.90 m.

Tubería de exclusión: se conecta al colector de organismos, es de P.V.C. hidráulico de alta densidad, su diámetro dependerá del número de bombas conectadas, si se tiene conectada solo una bomba el tubo es de 8", de 2 a 4 bombas de 10".

Registro de recuperación: formado por una losa de concreto para su base, las paredes son de block y mezcla de mortero-cemento-arena. Sus dimensiones son de 0.30 x 0.60 m ancho, largo y su profundidad es variable dependiendo de la topografía del terreno, con una pendiente suave que permita el flujo del agua. El diámetro de la tubería de entrada es el mismo que tiene la tubería de distribución y la salida es de 6".

Estructura de descarga: tiene una losa de concreto para su base, las paredes son de block y mezcla de mortero-cemento-arena. Sus dimensiones mínimas son de 1.00 x 1.00 m ancho, largo y el alto de las paredes de 0.3 m. La salida del tubo debe presentar una válvula de P.V.C. con el diámetro similar al de la tubería de distribución.

Cuerpo receptor: deberá de tener una profundidad mínima de 0.3 m por debajo del nivel de la bajamar más baja registrada en el cuerpo de agua a donde se van a excluir los organismos. Debe ser independiente al canal de llamada y su descarga debe de estar al menos separada de 1 km de la boca del canal de llamada.

Una vez colocados los filtros y con la compuerta de salida herméticamente sellada, se iniciará el llenado de la estanquería una

semana antes de la siembra, el agua deberá cubrir la superficie del estanque y contar con por lo menos 1.20 m de profundidad antes de introducir los organismos.

La fertilización consistirá en facilitar el desarrollo del fitoplancton mediante un aporte de nutrientes, principalmente nitrógeno y fósforo. Se considerarán importantes 2 tipos de fertilización:

- ≈ Fertilización inicial, para inducir la proliferación de microalgas.
- ≈ Fertilización de mantenimiento para mantener la productividad de los estanques durante el ciclo del cultivo.

Es pertinente mencionar que la fertilización se dará en base a los requerimientos del suelo, previo estudio de nutrientes presentes en éste, de lo contrario se corre el riesgo de una sobrefertilización que podría originar un problema de anoxia nocturna (reducción drástica de oxígeno en el agua) en contra del cual, durante los primeros 15 días de cultivo, no existe remedio, ya que no es posible renovar el agua debido al tamaño de las postlarvas.

Cuando, por ser el primer ciclo de la granja o bien por sus características naturales, el suelo no tiene una gran riqueza en materia orgánica, se aconseja una fertilización inicial calculada según los resultados obtenidos de los análisis del suelo, ya que cada granja tiene características específicas y por consiguiente no se puede aplicar una misma dosis que dé siempre un buen resultado.

Se probarán diferentes calidades y dosis de fertilizantes hasta encontrar la más conveniente. Se aplicarán fertilizantes inorgánicos (superfosfato triple) que dan buenos resultados con dosis bajas y no ocasionen problemas sanitarios.

Se iniciará con una dosis de 1 Kg/Ha de superfosfato triple mismo que se aplicará durante 3 días. La dosis diaria se diluirá con el agua del precriadero en un recipiente colocado encima de la compuerta de entrada, y se verterá paulatinamente durante el transcurso de la mañana.

Una vez que se han solicitado las postlarvas, al igual que la preaclimatación en laboratorio y se ha realizado la verificación del conteo y despacho, se dispondrá a recibir en fecha programada a los organismos en la granja.

En granja se les realizan ciertas pruebas de calidad a las postlarvas como, son:

≈ Análisis de comportamiento:
Este consistirá en colocar para esta prueba una alícuota (muestra) en un recipiente de vidrio transparente para observar su comportamiento. Las postlarvas en buen estado se muestran activas, se distribuyen bien en el agua y tienen un color amarillo cristalino. Las postlarvas en mal estado nadan lentamente en el fondo o en forma errática en la superficie y tienen un color blanquecino.

≈ Análisis al microscopio:
En esta se observará el tubo digestivo, mismo que deberá estar siempre lleno, no deberá tener suciedad en el apéndice, ni tampoco necrosis, además será necesario verificar si hay presencia de protozoarios parásitos.

Una vez que las postlarvas han sido previamente revisadas por el personal técnico de la granja, se dispondrá paulatinamente a aclimatarlas al agua del estanque antes de ser sembradas.

La aclimatación consistirá en colocar a las postlarvas en una tina a una densidad máxima de 500 postlarvas/litro. Si el transporte se hizo en tina, ésta debe tener una válvula en la que se conectará una manguera de una pulgada de diámetro para vaciar las postlarvas directamente a la tina de aclimatación.

Si el transporte se realizó en bolsas, éstas se vaciarán a la tina de aclimatación limpiándolas bien con agua del estanque para evitar que queden algunas adentro. Al tiempo que son vaciadas las postlarvas, debe llenarse la tina de aclimatación con agua del estanque.

El aereador deberá iniciarse con una buena distribución de los difusores. Se deberá utilizar aire y no oxígeno, ya que con una fuerte aireación con aire, el oxígeno llegará al punto de saturación y no varía (aproximadamente 6 ppm).

Además que las grandes burbujas de aire permitirán una mejor distribución de las postlarvas en la tina.

Los parámetros de temperatura, salinidad, pH y oxígeno disuelto, tanto de la tina de aclimatación, como del estanque, se registrarán en la hoja de aclimatación.

Durante esta actividad se deberá verificar el estado de las postlarvas, tomando muestras con un vaso de precipitado cada 15 minutos.

Se deberán alimentar las postlarvas cada 2 horas; dicha alimentación consistirá básicamente en una porción de alimento balanceado microencapsulado o bien alimento vivo (nauplios de *Artemia sp*).

Una vez que los parámetros de la tina de aclimatación se han igualado a los del estanque se dispondrá a iniciar el proceso de siembra, en donde solo será accionada la válvula de la tina, misma que permitirá el ingreso de los organismos al estanque.

Debido a la riqueza fitoplanctónica y por consiguiente de zooplancton existente en el estanque, se considera que los requerimientos nutricionales de los organismos en los primeros días serán satisfechos.

El alimento balanceado empezará a suministrarse a partir de los 0.2 grs. de peso promedio, a razón de 40 Kg diarios para 1’000, 000 de juveniles aproximadamente.

Con el objeto de aumentar la eficiencia del alimento, éste deberá suministrarse en dos raciones diarias, 40% por la mañana (6-9 a m) y el 60% restante al atardecer (4-8 p m).

El alimento deberá contener por lo menos un 35% de proteína y una calidad constante. Su tamaño deberá ser de 2 a 3 mm y de menos de 1 cm de largo; eventualmente podrá administrarse en migajas con un peletizado más grande.

El proceso de alimentación podrá darse en charolas o bien al boleo en panga, en donde se realizará una plena distribución de alimento.

Monitoreo de Parámetros fisicoquímicos:

Consistirá esta actividad en valorar la calidad del agua, esto se logrará mediante la evaluación de parámetros fisicoquímicos, tales como temperatura, oxígeno, salinidad, turbidez, pH y fitoplancton (productividad primaria).

La toma de estos parámetros se efectuará en el extremo de la compuerta de salida y a 20 cm de la superficie del agua. Dichos monitoreos se harán 2 veces al día en los horarios de 4-6 a. m y de 3-5 p.m.

Se utilizarán equipos tales como el oxímetro de campo con sonda para oxígeno y temperatura, refractómetro para salinidad, disco de secchi para turbidez y potenciómetro de campo para el pH.

Los resultados deberán registrarse en una bitácora, con el fin de contar con el historial de cada estanque y con las herramientas necesarias para la toma oportuna de decisiones en caso de presentarse algún problema en la calidad del agua.

Muestreos Poblacionales:

Estos consistirán al igual que los muestreos de crecimiento, en realizar desde una panga, cierto número de atarrayazos según las dimensiones del estanque, en donde se contarán, pesarán y medirán los camarones extraídos, y se tendrá así una visión de la densidad existente, el porcentaje de sobrevivencia, el peso de los organismos y obviamente de sus necesidades exactas de alimentación, éstos se realizarán semanalmente.

Recambios de Agua:

El agua nunca deberá ser un factor limitante para el funcionamiento de una granja.

Existen muchas granjas que carecen de la posibilidad de renovación y que buscan la causa de sus problemas en otros factores, el agua deberá considerarse éste caso como el axioma No. 1 de la granja, ya que funciona como medio de aporte de: oxígeno, nutrientes, factores de crecimiento, etc., así como medio de evacuación de los desechos: heces, urea, amoniaco, materia orgánica, etc.

La renovación o recambio, consistirá en la obtención de agua fresca y rica en nutrientes para el buen desarrollo de los camarones, al realizarla es importante tener cuidado de no autocontaminar el criadero.

Para iniciar el cultivo de camarón, antes de la siembra, primero se llenarán los estanques. El cuerpo de agua que se utiliza para el llenado de éstos, proviene directamente del Canal Marítimo La Soledad conectado del Estero Del Otate. Este mismo que sirven para distribuir a los estanques el agua, donde se cultiva el camarón, el canal estará conectado a los cárcamos de bombeo para su aprovechamiento. La descarga de las aguas residuales será conducida a un dren colector para las descargas de las aguas residuales sobre los estanques de sedimentación y posteriormente, descargará las aguas al mismo estero.

La granja es llenada con 487,515.60 m3 de agua salobre, y por necesidades de mejoramiento de la calidad de agua de cultivo con la intención de reponer volúmenes evaporados, se realizaran recambios diarios del 1% (4,875.16).

Volumen de Agua con la granja llena (M3)	1 % de Recambio de agua en (M3)
487,515.60	4,875.16

Cosecha:
Esta actividad tendrá dos funciones principales; sacar todos los organismos del criadero y evitar la muda de los camarones.

Durante la cosecha se realizarán las siguientes actividades:

- ≈ Disminuir los niveles de agua hasta que solo se cuente con 20 cm de la lámina de agua.
- ≈ Cambiar los filtros por otros de 1 cm de abertura.
- ≈ Preparar sacos de tierra para sellar las compuertas de entrada y salida, una vez terminada la cosecha.

Se recogerán los camarones que quedan finalmente después del vaciado del mismo, manualmente de manera ordenada y rápida.

II.1.2 Ubicación física del proyecto y planos de localización

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

El proyecto objeto del presente estudio, se desarrolla en un predio conocido como La Soledad, entre el Puerto de San Carlos y la comunidad Adolfo López Mateos, municipio de Comondú, estado de Baja California Sur, México.

El sitio de donde se abastecerá de agua la granja, será agua del Canal Marítimo La Soledad conectado del Estero Del Otate. (Ver Plano de Polígono y Distribución de Estanquería en el Anexo 3).

Imagen.- Macrolocalización del poligono que ocupa el proyecto. Donde se muestra cercano al poblado de Adolfo López Mateos y la Ciudad Insurgentes.

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.

En la zona de establecimiento del proyecto de granja no se tiene ningún área natural protegida, sin embargo hay zonas cercanas de vegetación de manglar, mismas que se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 categorizadas como "especies protegidas". Pero se encuentra la línea que delimita el sitio RAMSAR "Humedal Los Comondú", como se observa en la siguiente imagen:

En la Imagen se muestran el Sitio RAMSAR, Humedal Los Comondú, en referencia a la acuícola "Acuícola Comundeña Flores, S.C. de R.L.".

Como se muestra en las imágenes la Acuícola "Acuícola Comundeña Flores, S.C. de R.L.", se encuentra en su fuera del SITIO RAMSAR Humedal Los Comondú.

El proyecto se encuentra fuera de cualquier área natural protegida, lo más cercano es Isla Magdalena que pertenece a las Islas del Pacifico de la Península de Baja California, pero se encuentra hasta el otro lado del estero Del Otate y Canal Marítimo La Soledad.

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

No se tiene contemplado en el presente proyecto construir infraestructura de apoyo.

d) Vías de comunicación.

Al predio se puede acceder, por dos vías: terrestre y acuática.

Vía Terrestre:

Partiendo desde Ciudad Constitución, con dirección al oeste por la carretera a Puerto San Carlos, posteriormente en el entronque se dirige al norte hasta el poblado Benito Juárez, al cruzarlo se dirige al oeste hasta el poblado Villa Hidalgo, en donde giran al suroeste por carretea a poblado Matancita, posteriormente donde toma una camino de terracería hacia la costa, la cual conduce hasta la zona del proyecto. por cerca de 10 kilómetros con dirección al suroeste.

Vía Acuática:

Al predio también se puede tener acceso por vía acuática, partiendo de

cualquier campo pesquero con acceso al Puerto de San Carlos y la comunidad Adolfo López Mateos, navegando por el canal marítimo de La Soledad, por donde se podría acceder por el estero Del Otate, mismo que colinda con la zona de estudio.

e) Principales núcleos de población existentes.

Imagen.- Macrolocalización del poligono que ocupa el proyecto. Donde se muestra cercano al poblado de Adolfo López Mateos y la Ciudad Insurgentes.

f) Otros proyectos productivos del sector.

En la zona de establecimiento del proyecto no se cuenta con granjas acuícolas.

B. Incluir un plano topográfico actualizado, en el que se detallen la o las poligonales (incluyendo obras y/o actividades asociadas) y colindancias del sitio donde será desarrollado el proyecto, agregar para cada poligonal un recuadro donde se indiquen las coordenadas geográficas y/o UTM. En caso de que el proyecto se ubique dentro de un área natural protegida deberá indicar los límites de esta última, y la ubicación del proyecto con respecto a dicha área.

El proyecto objeto del presente estudio, se desarrolla en un predio conocido como LA Soledad, entre el Puerto de San Carlos y la comunidad Adolfo López Mateos, municipio de Comondú, estado de Baja California Sur, México.

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:

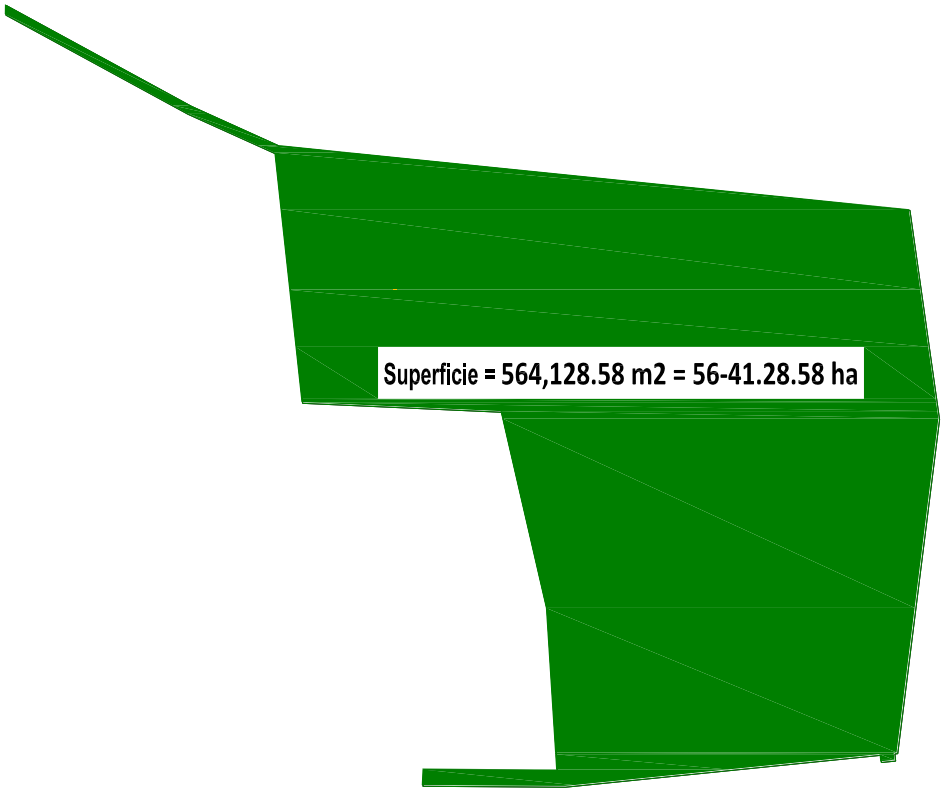


Imagen que muestra el polígono general, la superficie del predio Y sus colindantes.

Imagen.- Que muestra el diseño de la unidad acuícola de camaró, la superficie que ocupa el proyecto totalmente libre de vegetación, así como el entorno mediambiental en el que se pretende construir.

La superficie total del proyecto objeto del presente estudio es de **564,128.58 m² = 56.4129 Ha**, y se proyecta operar en las siguientes áreas:

DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIES ACUÍCOLA COMUNDEÑA FLORES, S.C. DE R.L.				
COLOR	**CONCEPTO**	**SUPERFICIE (m²)**	**SUPERFICIE (Ha)**	**PORCENTAJE (%)**
	A.- ESTANQUES (2)	457,659.24	45.7659	81.1268
	B.- CANAL DE LLAMADA (1)	7,836.70	0.7837	1.3892
	C. -DREN COLECTOR (1)	5,156.28	0.5156	0.9140
	D.- ÁREA DE SERVICIOS (1)	200.00	0.0200	0.0355
	E.- RESERVORIO (1)	29,856.36	2.9856	5.2925
	F.- ESTANQUE SEDIMENTADOR (2)	21,377.87	2.1378	3.7895
	G-. CÁRCAMO DE BOMBEO (1)	138.78	0.0139	0.0246
	H.- FRANJA DE PROTECCIÓN (1)	6,572.93	0.6573	1.1651
	I.-SISTEMA EXCLUIDOR DE FAUNA SILVESTRE (SEFA)	98.70	0.0099	0.0175
	J.- BORDERIA	35,231.72	3.5232	6.2453
SUPERFICIE TOTAL		**564,128.58**	**56.4129**	**100.0000**

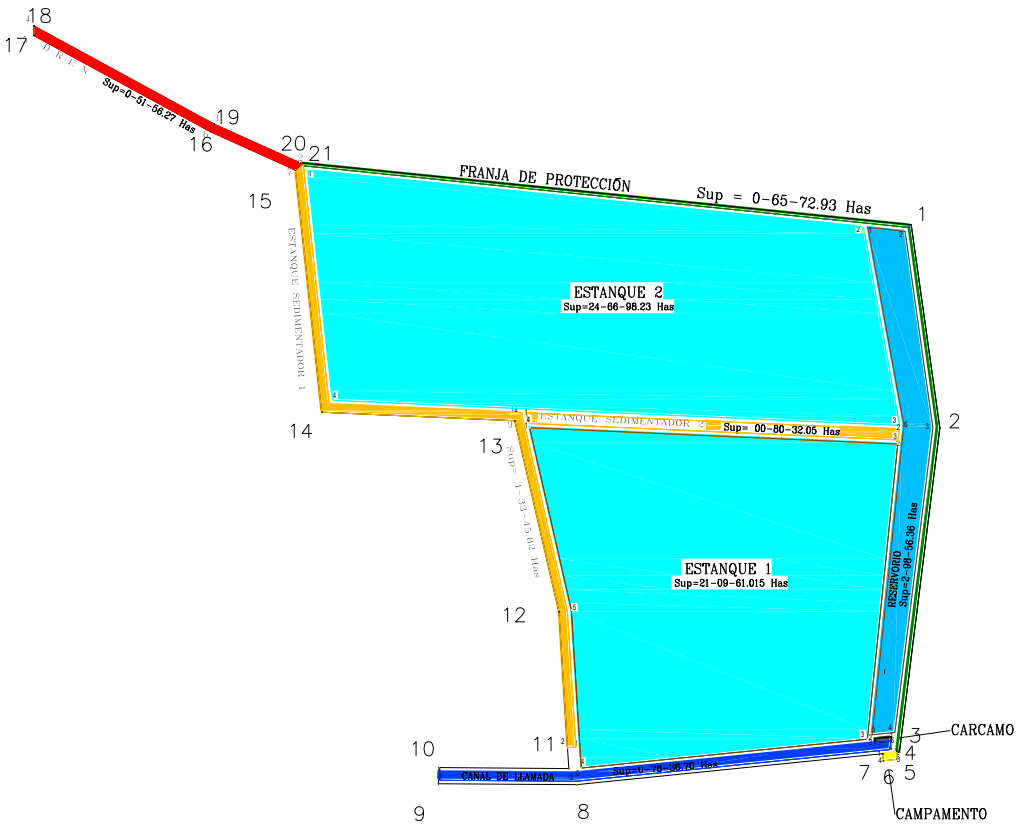


Imagen que muestra la infraestructura de la unidad de producción acuícola de camarón "**Acuícola Comundeña Flores, S.C. de R.L**". Presenta la distribución de sus estanques de cultivo, canal de llamada, dren colector, áreas de servicios, estanques sedimentadores y sus colindantes.

1. El cuerpo de agua de donde se abastecerá y/o la descargará, así como sus usos y aprovechamientos.

El cuerpo de agua que se utiliza para el llenado de éstos, proviene directamente del Canal Marítimo La Soledad conectado del Estero Del Otate. Este mismo que sirven para distribuir a los estanques el agua, donde se cultiva el camarón, el canal estará conectado a los cárcamos de bombeo para su aprovechamiento. La descarga de las aguas residuales será conducida a un dren colector para las descargas de las aguas residuales sobre los estanques de sedimentación y posteriormente, descargará las aguas al mismo estero.

2. Los trazos de la obra de toma y de descarga.

Los trazos de la obra hidráulica (Toma y Descarga) se encuentran en los planos de construcción de la obra en el anexo No. 3, e imágenes satelitales.

D. Se recomienda especificar la superficie total requerida para el proyecto, desglosando la información de la siguiente manera:

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

El predio cuenta con una superficie total **564,128.58 m^2 = 56.4129 Ha.**

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

No se removerá vegetación alguna.

c) Superficie para obras permanentes.

La superficie total del proyecto objeto del presente estudio es de **564,128.58 m^2 = 56.4129 Ha**, y se proyecta operar en las siguientes áreas:

DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIES ACUÍCOLA COMUNDEÑA FLORES, S.C. DE R.L.				
COLOR	**CONCEPTO**	**SUPERFICIE (m^2)**	**SUPERFICIE (Ha)**	**PORCENTAJE (%)**
	A.- ESTANQUES (2)	457,659.24	45.7659	81.1268

	B.- CANAL DE LLAMADA (1)	7,836.70	0.7837	1.3892
	C. -DREN COLECTOR (1)	5,156.28	0.5156	0.9140
	D.- ÁREA DE SERVICIOS (1)	200.00	0.0200	0.0355
	E.- RESERVORIO (1)	29,856.36	2.9856	5.2925
	F.- ESTANQUE SEDIMENTADOR (2)	21,377.87	2.1378	3.7895
	G-. CÁRCAMO DE BOMBEO (1)	138.78	0.0139	0.0246
	H.- FRANJA DE PROTECCIÓN (1)	6,572.93	0.6573	1.1651
	I.-SISTEMA EXCLUIDOR DE FAUNA SILVESTRE (SEFA)	98.70	0.0099	0.0175
	J.- BORDERIA	35,231.72	3.5232	6.2453
SUPERFICIE TOTAL		**564,128.58**	**56.4129**	**100.0000**

II.1.3 Inversión requerida

a) Reportar el importe total de la inversión requerida para el proyecto (inversión más capital de trabajo).

La inversión del proyecto asciende a $ 15’000,000.00 (Quince millones 00/100 m.n.) aproximadamente, cantidad referida a la inversión fija del mismo, ya que los gastos de operación serán variables.

b) Precisar el periodo de recuperación del capital, justificándolo con la memoria de cálculo respectiva.

El período de recuperación de la inversión para la construcción y operación de la granja está estimó en 3 años aproximadamente, teniendo en consideración los costos de construcción, los costos de producción y el precio del producto, estimado para tallas de 18 gramos como peso promedio del camarón a talla de cosecha.

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Información biotecnológica de las especies 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. Esta información deberá derivar de la consulta a fuentes bibliográficas actualizadas (máximo cinco años atrás).

Cada estanque cuenta con obras complementarias, como lo son las estructuras de cosecha y alimentación.

Las obras a realizar para la construcción de la granja consistirán básicamente en el movimiento de tierras a fin de construir la borderia

que delimitará los 2 estanques de engorda, 1 reservorios, 1 canales de llamada, 1 dren y 2 estanque de sedimentación. Cada estanque cuenta con una estructura de cosecha y una estructura de alimentación.

La especie a cultivar es camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*). La adquisición de las postlarvas se realizará en los laboratorios productores existentes en la región y el país.

El criterio utilizado para la selección de la especie, se basa en el dominio de la tecnología que actualmente se tiene para el desarrollo de su cultivo, adaptándose mejor a las condiciones de climáticas y de calidad del agua prevaleciente en el Estado de Baja California Sur, además de ser las que alcanzan el mejor precio y demanda tanto en el mercado nacional, como en el extranjero.

Además de ser las especies que se cultivan en la región noroeste, se encuentran de manera normal en el medio silvestre y existe disponibilidad en los laboratorios de la región, por lo que se considera que no habrá introducción de especies exóticas.

El sistema de cultivo que se implementará en la granja será el semi-intensivo, manejando una densidades de siembra de 6 a 8 post-larvas/m^2 en estadio pl-12 a pl 14 preferentemente, con recambios de agua que van del 1% y estos solo dependerán de la necesidad extrema de mejorar la calidad del agua de engorda, mientras que la fertilización se programará de acuerdo a la cantidad y calidad de la productividad primaria que se registre en cada uno de los estanques.

La aplicación de alimento balanceado estará sujeta al monitoreo de charolas de alimentación colocadas en los estanques, así como de la observación visual de los intestinos de los organismos sembrados.

La duración del ciclo de engorda será entre 100 a 120 días, estimando una sobrevivencia del 80 % y un peso individual estimado al final del ciclo de 18 gr, esperando obtener cosechas con un rendimiento promedio de 1152 Kg/Ha/ciclo, utilizando dos ciclos por año.

Es pertinente señalar que no se pretende el cultivo de especies exóticas, ya que la que se manejará tiene una amplia distribución en las costas del pacífico (organismos silvestres), además tampoco se pretende cultivar organismos silvestres ya que se cuenta con suficientes laboratorios de producción tanto en el estado, como en el país, los cuales mantienen una producción de post-larvas de excelente calidad.

b) Indicar el origen de los organismos a cultivar y registrar el número de organismos necesarios y las fases de su ciclo de vida (crías, semillas, postlarvas, juveniles, adultos reproductivos) que serán utilizados a todo lo largo del proceso productivo.

El origen de los organismos a cultivar es de laboratorio, ya que éstos garantizan las mejores condiciones sanitarias mediante la expedición de un certificado que garantiza el estado de salud de las postlarvas.

El número de organismos necesarios para el primer ciclo productivo será de 2,874,223, para obtener una producción de 41.39 toneladas con un peso promedio de 18 gr. (producción estimada).

Densidad (Org)	Superficie Espejo de agua (M2)	Larvas estimadas (Org)	Gramos de cosecha (gr)	Producción estimada (Kg)	Producción estimada por ciclo (Ton)
6.00	479,037.12	2,874,223	0.018	41,388.81	41.39

Tabla que muestra un resumen de la producción estimada.

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

No se pretende cultivar ninguna especie exótica, ya que los organismos objeto de cultivo son residentes del Pacífico Mexicano y Golfo de California, por lo que no será necesaria la introducción de ninguna especie, además las especies que se producen en la región son las que se pretende cultivar.

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 ya que la especie a cultivar es nativa de las costas del Pacífico mexicano y Golfo de California.

c.2 Derivado de la consulta de fuentes documentales publicadas y recientes (de no más de cinco años atrás), realizar una descripción de las características biológicas de las especies, 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, ya que la especie, como ya se mencionó en el inciso c, es residente de la zona zoogeográfica donde se realizará el cultivo, existiendo poblaciones silvestres de éstos organismos en los cuerpos de agua circundantes al área y en las costas del litoral adyacente, así como disponibilidad suficiente en los laboratorios productores de post-larvas de la región.

d) Si pretende el cultivo de especies forrajeras como sustento o complemento alimenticio a la (s) especie (s) principal (es), desarrollará para estas la misma información solicitada para la especie principal.

No se pretende el cultivo de especie forrajera alguna, ya que los organismos a cultivar se alimentan de elementos del plancton comúnmente encontrados en el agua proveniente de la fuente de abastecimiento de la zona, además se les proporcionará alimento suplementario, por lo cual no será necesaria la introducción de especies forrajeras.

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

a) Número de ciclos de producción al año.

El número de ciclos de cultivo al año para la especie oscila entre 2 y 2.5, dependiendo del manejo que se le dé a la especie, aunque para el proyecto se pretende realiza solo dos ciclos por año mediante la técnica de producción semi-intensiva.

b) Biomasas: iniciales y esperadas. Se sugiere relacionar esta información con cálculos estimados de la producción de metabolitos y excretas, de su acumulación en el fondo de los estanques, recipientes o cuerpos de agua y de la posibilidad de favorecer la eutrofización del ambiente acuático.

La biomasa inicial será de 1.44 kg, con un peso máximo aproximado de 0.5 g por organismo y la esperada a la cosecha será de 41.39 toneladas de camarón con cabeza, con un peso estimado final 18 gr.

Densidad (Org)	Superficie Espejo de agua (M2)	Larvas estimadas (Org)	Gramos de cosecha (gr)	Producción estimada (Kg)	Producción estimada por ciclo (Ton)
6.00	479,037.12	2,874,223	0.018	41,388.81	41.39

Tabla que muestra un resumen de la producción estimada.

c) Tipo y cantidad de alimento a utilizar y forma de almacenamiento; en caso de utilizar alimentos balanceados es recomendable que se haga un análisis de sus características de durabilidad en el agua y del tipo de residuos que genera al no ser

consumido por los organismos en cultivo y depositarse en el fondo del estanque o del recipiente de cultivo. Lo anterior es aún más recomendable si el alimento tiene algún compuesto químico que enriquece su fórmula o que le otorga características especiales (por ejemplo medicamentos, antibióticos), proyectar planta de alimentos se describirá el proceso inherente.

El tipo de alimento a suministrar será, dependiendo de la talla de los organismos y de su requerimiento nutricional: pelet no mayor de un cm de longitud (rango de 1-3 mm) y con un contenido proteico del 40 % para tallas pequeñas (Pl-12 a 3 gr) y con un 30 % para las tallas mayores hasta concluir el cultivo (eventualmente utilizado en migas, con un peletizado mas grande). La cantidad de alimento suministrado dependerá solamente de la densidad de siembra y estará determinado por la tabla semanal teórica de alimentación descrita anteriormente. Cabe destacar que durante todo el desarrollo del cultivo se propiciará la productividad primaria de los estanques de cultivo debido a que tanto el fitoplancton como el zooplancton son la base alimenticia de los camarones y la utilización del alimento balanceado solo es un suplemento de su nutrición.

Por otro lado, la utilización de alimento medicado o la utilización de medicamentos tales como antibióticos u otro tipo de substancias solo dependerá de las condiciones sanitarias de los organismos, por lo que la utilización de éste tipo de químicos será restringida.

Respecto a la durabilidad o permanencia del alimento en el agua, éste dependerá de la marca utilizada y el grado de compactación del pelet, aunque generalmente no sobrepasa los 8 min. Los residuos generados serán solo orgánicos, producto de la oxidación de la materia orgánica de que están compuestos, los cuales son biodegradables en su totalidad (dentro del proyecto no se contempla la construcción de una planta de producción de alimento balanceado).

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

Los fertilizantes que se utilizarán para la inducción de la productividad primaria de los estanques serán principalmente inorgánicos, tales como: nitratos, fosfatos sulfatos y/o urea como fuente de nitrógeno, las cantidades se determinarán de acuerdo a la presencia de estos tanto en sedimento, como en agua, mediante la realización de los análisis de éstos; la forma de almacenamiento será en el almacén de la granja y las cantidades almacenadas se determinará en base a los requerimientos del cultivo.

II.2.2 Descripción de obras principales del proyecto.

Es importante mencionar que la granja está proyectada a realizar su construcción sobre terrenos de zona federal marítima terrestre y se encuentra libre de vegetación, es una marisma con una pendiente muy ligera que permite en condiciones de marea alta una lámina de espejo de agua y en bajamar queda completamente seco. El diseño de la unidad de producción acuícola de camarón se adapta a las condiciones físicas del entorno ambiental, dejando una superficie de protección entre las instalaciones y la vegetación más cercana.

El sistema y protocolo de manejo en el cultivo de camarón es sumamente sustentable y amigable con el medio ambiente, iniciando con la instalación de equipos de bombeo con las condiciones que permitan su eficiencia mínimo consumo de combustibles, en la toma de agua se colocara un Sistema Excluidor de fauna Acuática de acuerdo a la Nom 044, que si bien no nos obliga al cumplimiento en Baja California, pero nos permite tener sistema de bombeo responsable con el medio ambiente, en la operación se tiene programado sembraran densidades de organismos bajos para tener armonía con el entorno, por el uso moderado de los recursos. En lo referente a las descargas de aguas, se utilizará un sistema de tratamiento previo por medio de estanques de sedimentación, en donde se recibe el mínimo recambio de agua (1%) y las descargas al momento de las cosechas de los estanques de cultivo.

B.1 Granjas para cultivo extensivo a base de estanquería rústica.

No Aplica, ya que la granja operará bajo el esquema de cultivo semiintensivo.

B.2 Granjas para cultivo semiintensivo a base de estanquería rústica o de concreto.

No Aplica.

B.4 Centros de acopio, acuarios, laboratorios de producción de huevo, crías, larvas, postlarvas, semilla y material vegetativo. El desarrollo de este apartado requiere ofrecer información resumida que describa lo siguiente:

a) Número y características de construcción de las unidades de cultivo.

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

No Aplica.

a) Estructuras para control de organismos patógenos y evitar fuga de organismos.

Para el control de los organismos se colocarán mallas de diferente

abertura (luz de malla) en la entrada de agua al canal reservorio, además, se dispondrán en las entradas y salidas del agua sistemas de bastidores a base de malla fina, de acuerdo a lo especificado en el inciso II.2.1 de este trabajo.

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 características de las obras de toma y descarga de agua de la granja se encuentran descritas tanto en el apartado II.2.1, como en el plano de diseño de construcción de la granja (anexo no. 3).

II.2.3 Descripción de obras asociadas al proyecto

La empresa acuícola no plantea la construcción de obras asociadas al proyecto, ya que cuenta con todo lo necesario para el desarrollo satisfactorio del proceso de producción.

II.2.4 Descripción de obras provisionales al proyecto

La Acuícola, no considera necesaria la instalación de obras provisionales.

b) el escenario original del ecosistema, previo a la realización de las obras y actividades que fueron ejecutadas sin contar con autorización en materia de impacto ambiental (aportar en caso de contar con ello memorias y registros fotográficos previos), describiendo el medio abiótico y biótico,

NO APLICA, LA GRANJA NO SE ENCUENTRA CONSTRUIDA.

II.3 Programa de Trabajo.

"Programa Calendarizado de Trabajo"

ACTIVIDADES	AÑOS		
	1	2	del 3 al 25
A).- CONSTRUCCIÓN			
Preparación del sitio			
Construcción de bordería			
Construcción de reservorio			
Construcción de drenes y canales			
Construcción de áreas de servicio			
Construcción de cárcamo de bombeo y estructuras de cosecha			

B).- ETAPA DE OPERACIÓN						
Llenado y fertilización						
Aclimatación						
Siembra						
Engorda (alimentación)						
Cosecha						
Recambio de agua						
Monitoreo de calidad de agua						
Muestreo bío métrico						
C).- ETAPA DE MANTENIMIENTO						
D).- ABANDONO DEL SITIO						

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

a) **Preparación del Predio:** Esta etapa requerirá del desarrollo de actividades como:

- Levantamiento topográfico
- Introducción de maquinaria
- Deshierbe y Limpieza
- Nivelación y compactación

Levantamiento topográfico
Esta actividad consiste en conocer las curvas de nivel del suelo, para asi realizar una mejor distribución de las obras.

Introducción de Maquinaria
Sera introducida la maquinaria necesaria para la limpieza, trazo y nivelación del predio.

Deshierbe y Limpieza
Dado que área destinada parar el proyecto es una marisma sin vegetación. No se eliminara vegetación incluida en alguna categoría de protección especial.

Nivelación y Compactación
Se nivelara y compactara el suelo en las áreas donde existan elevaciones o irregularidades dentro del área del proyecto.

Esta etapa tendrá una duración estimada de 6 meses, dependiendo de la rapidez con que se realicen los trabajos arriba mencionados, así como de las condiciones ambientales prevalecientes al momento de la realización de los mismos.

b) Etapa de Construcción.

El inicio de la construcción, se realizará una vez que se cuente con los materiales necesarios para ello.

Estanquería:

La superficie que ocuparan los 2 estanques es de 457,659.24 m^2 = 45.7659 Ha, representa el 81.1268 % de la superficie total del predio, estos estanques son de forma irregular pero tendiendo a un rectángulo para facilitar el manejo de los mismos y el flujo de agua.

CONCEPTO	SUPERFICIE (m^2)	SUPERFICIE (Ha)	PORCENTAJE (%)
ESTANQUES (2)	457,659.24	45.7659	81.1268

Los estanques están conformados por los bordos, con diferentes medidas y con una altura promedio de 1.5 m, corona de 4.0 m y los taludes de 3:1.

Las dimensiones de cada estanque, son las siguientes:

DISTRIBUCIÓN DE ESTANQUERIA ACUÍCOLA COMUNDEÑA FLORES, S.C. DE R.L.		
CONCEPTO	**SUPERFICIE (m2)**	**SUPERFICIE (Ha)**
Estanque 01	210,961.01	21.0961
Estanque 02	246,698.23	24.6698
SUPERFICE TOTAL :	**457,659.24**	**45.7659**

- **Estructuras de cosecha y alimentación**:

En cada uno de los estanques de cultivo se cuentan con dos compuertas sencillas de entrada y una de salida, para un total de 4 compuertas, tipo monje hechas a base de concreto armado y reforzadas con varilla; la estructura estará modificada por dos aleros con un giro de 30° respecto al muro de contención, lo cual formará una transición de entrada.

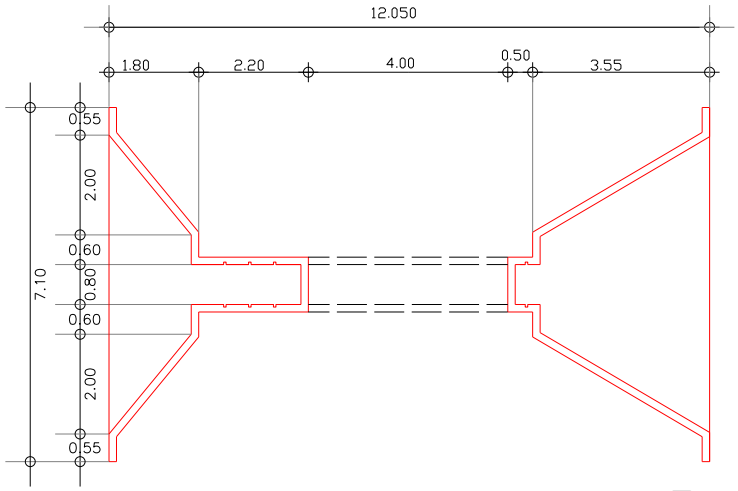
La altura de cada estructura llega al límite de la corona del bordo, para evitar el derrumbe del muro de tierra y el azolvamiento de la estructura, el piso de la misma esta hecho de concreto con un espesor de 10 cm.

La entrada y salida de agua a través de los muros es por medio de un ducto de concreto armado de 24” de diámetro con una varilla de 3/8”.

El tubo que descarga al interior del estanque cuenta con un piso hecho a base de piedra y concreto, el cual amortiguará la fuerza del agua, evitando en cierta medida la erosión y transporte de material terrígeno a otras zonas del estanque.

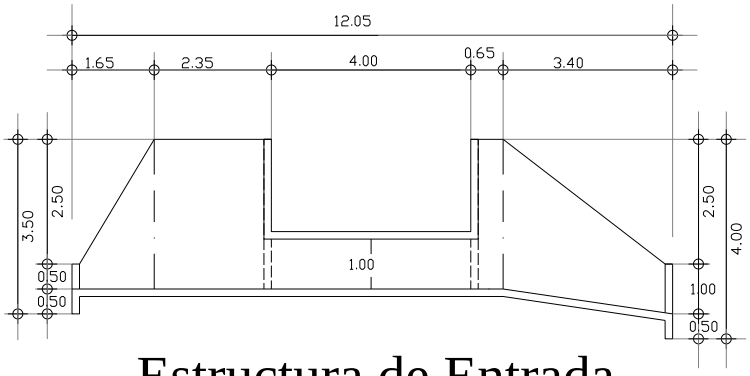
A la salida del tubo que descarga al dren cuenta con una caja de cosecha de concreto con varilla, lo que facilita las actividades al momento de la cosecha.

Las paredes y el piso que conforman las compuertas de entrada y salida cuentan con 4 ranuras paralelas que se utilizan para colocar bastidores de madera con filtros de malla plástica y el juego de tablas que controlan el flujo de agua.



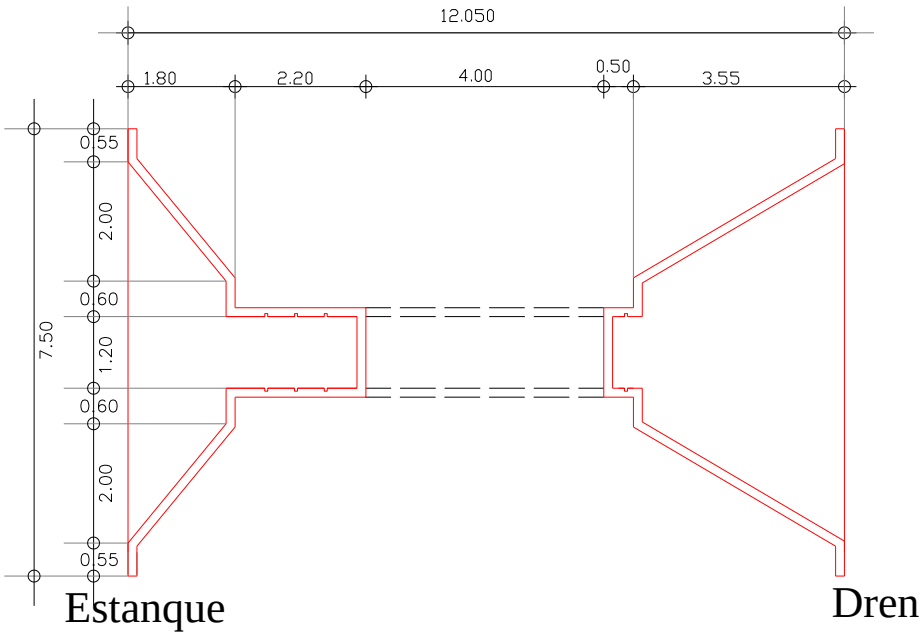
Reservorio Estanque

Corte Transversal

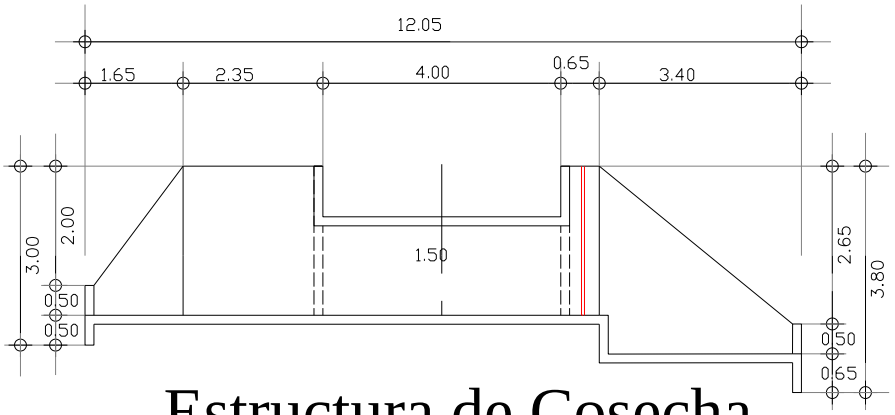


Estructura de Entrada

Se muestran las estructuras de control para la alimentación o estructura de entrada.



Corte Transversal



Estructura de Cosecha

Se muestran las estructuras de control para la cosecha.

- **Canal de llamada**:

Para extraer el agua marina, se abastecerá la acuícola directamente del sistema lagunar conocido como Canal Marítimo de La Soledad, conectado al Estero Del Otate, en el cual será conducida por un canal de llamada que se tiene en la granja, con una superficie 7,836.700 m^2. Con 1.3892 % del total del proyecto.

CANAL DE LLAMADA ACUÍCOLA COMUNDEÑA FLORES, S.C. DE R.L.

CONCEPTO	SUPERFICIE (m2)	SUPERFICIE (Ha)	LONGITUD	ANCHO
CANAL	7,836.70	0.78	653.06	12.00
SUPERFICE TOTAL :	**7,836.70**	**0.78**		

Este mismo canal estará conectado a los cárcamos de bombeo, que sirven para llenar los reservorios, y posteriormente distribuirlo a los estanques, donde se cultiva el camarón.

- **Estación de bombeo:**

Se tiene proyectado construir 1 cárcamo de bombeo, con una superficie de 138.78 m^2, representa el 0.0246 %, cuenta con dos equipo de bombeo operando de 40 pulgadas. Normalmente la zona adyacente al cárcamo cuenta con un o más, tanques de combustible (diesel) con capacidad de 20,000 litros, el cual tiene un muro de contención de derrames de 0.50 metro de altura y piso de concreto a fin de prevenir contaminación en caso de presentarse un posible derrame, se contará con campamento de block y concreto de 20 m^2, así como un almacén de residuos peligrosos de 24 m^2.

Ubicación de cárcamo de bombeo en Coordenadas UTM.
X- 386,827.61
Y- 2’780,668.53

CÁRCAMO DE BOMBEO ACUÍCOLA COMUNDEÑA FLORES, S.C. DE R.L.				
CONCEPTO	**SUPERFICIE (m2)**	**SUPERFICIE (Ha)**	**LONGITUD (m)**	**ANCHO (m)**
CÁRCAMO DE BOMBEO	138.78	0.01	23.13	6.00
SUPERFICE TOTAL :	**138.78**	**0.01**		

- **Dren colector:**

La superficie que ocupara los drenes en total es de 5,156.28 m^2, representa el 0.9140 % de la superficie total del predio, por los cuales se conduce el agua proveniente de los estanques de cultivo de camarón, en donde es colectada y conducida hacia los estanques de sedimentación, para el tratamiento del agua descargada. El dren en su mayoría se encuentra por el interior de la granja, ya que se formó con draga hidráulica al escavar el terreno natural y utilizar el material retirado para la conformación de la bordería. Sus dimensiones presentan

una longitud y un ancho, estimado en metros de acuerdo al siguiente cuadro:

DREN COLECTOR ACUÍCOLA COMUNDEÑA FLORES, S.C. DE R.L.				
CONCEPTO	**SUPERFICIE (m2)**	**SUPERFICIE (Ha)**	**LONGITUD (m)**	**ANCHO (m)**
DREN COLECTOR 1	5,156.28	0.52	429.69	12.00
SUPERFICE TOTAL :	**5,156.28**	**0.52**		

- **Obras auxiliares:**

Área de servicios.- El área de servicios, contara con 200 m^2 en su totalidad, dentro de los que se cuenta con una bodega de 30 m^2, un sanitario ecológico en seco de 6 m^2, un aljibe de 4 m^2, una oficina de 12 m^2, un dormitorio de 16 m^2, un comedor de 6 m^2 y un almacen de residuos peligrosos de 24 m^2 (todas con 2.5 de altura y el material utilizado es concreto en su loza y muros de block, castillos y techumbre de concreto armado). Además de servir de resguardo para el personal que vigila la granja, también sirve para el almacenamiento del alimento balanceado, fertilizantes, herramienta y equipos menores. Sumando una superficie de 200 m^2.

ÁREA DE SERVICIOS ACUÍCOLA COMUNDEÑA FLORES, S.C. DE R.L.				
CONCEPTO	**SUPERFICIE (m^2)**	**SUPERFICIE (Ha)**	**LONGITUD (m)**	**ANCHO (m)**
ÁREA DE SERVICIOS	200.00	0.02	20.00	10.00
SUPERFICE TOTAL :	**200.00**	**0.02**		

ÁREA DE SERVICIOS	Cantidades	Ancho (m)	Largo (m)	Superficie (m2)
Bodega	1	5	6	30
Sanitario ecológico en seco	1	2	3	6
Aljibe	1	2	2	4
Oficina	1	3	4	12
DORMITORIOS	1	4	4	16
COMEDOR	1	2	3	6
ALMACÉN DE RESIDUOS PELIGROSOS	1	4	6	24
TOTAL				**200.00**

- **Reservorio:**

El reservorio cuenta con una superficie en total de 29,856.36 m^2, representa el 5.2925 % de la superficie total del predio; formado por dos bordos laterales, que permiten tener un promedio de 2 metros de profundidad. Su principal función es distribuir el agua a los estanques de cultivo, proveniente del cárcamo de bombeo. Esta construido en la parte más alta del terreno natural, con la finalidad de que se irrigue por gravedad, evitando el consumo de cualquier combustible o energía de apoyo.
Sus dimensiones presentan una longitud y un ancho, estimado en metros de acuerdo al siguiente cuadro:

RESERVORIO ACUÍCOLA COMUNDEÑA FLORES, S.C. DE R.L.				
CONCEPTO	**SUPERFICIE (m2)**	**SUPERFICIE (Ha)**	**LONGITUD (m)**	**ANCHO (m)**
RESERVORIO	29,856.36	2.99	3,000.00	9.95
SUPERFICE TOTAL :	**29,856.36**	**2.99**		

- **Estanque sedimentador:**

Cuenta con 2 estanques sedimentadores con una superficie de 21,377.87 m^2, con un porcentaje de 3.7895 % y una capacidad de almacenamiento de 53,444.69 m^3. Conformado por un bordo perimetral, es aquí a donde se dirigen las descargas provenientes de los estanques de cultivo, con el objeto de sedimentar y mejorar la calidad del agua antes verter el fluido al cuerpo de agua receptor.
Sus dimensiones presentan una longitud y un ancho, estimado en metros de acuerdo al siguiente cuadro:

ESTANQUES SEDIMENTADORES ACUÍCOLA COMUNDEÑA FLORES, S.C. DE R.L.				
CONCEPTO	**SUPERFICIE (m2)**	**SUPERFICIE (Ha)**	**LONGITUD (m)**	**ANCHO (m)**
EST. SEDIMENTADOR 1	13,345.82	1.33	1,112.15	12.00
EST. SEDIMENTADOR 2	8,032.05	0.80	535.47	15.00
SUPERFICE TOTAL :	**21,377.87**	**2.14**		

- **Franja de protección:**

Contará con 1 franja de protección, con una superficie de 6,572.93 m^2 representa el 1.1651 % total del proyecto.

Sus dimensiones presentan una longitud y un ancho, estimado en metros de acuerdo al siguiente cuadro:

FRANJA DE PROTECCIÓN ACUÍCOLA COMUNDEÑA FLORES, S.C. DE R.L.				
CONCEPTO	**SUPERFICIE (m2)**	**SUPERFICIE (Ha)**	**LONGITUD (m)**	**ANCHO (m)**
FRANJA DE PROTECCIÓN	6,572.93	0.66	547.74	12.00
SUPERFICE TOTAL :	**6,572.93**	**0.66**		

- **Sistema excluidor de fauna silvestre:**

Se instalará 1 sistema excluidor de fauna silvestre, con una superficie de 98.70 m^2 representa el 0.0175 % total del proyecto.

Sus dimensiones presentan una longitud y un ancho, estimado en metros de acuerdo al siguiente cuadro:

SEFA ACUÍCOLA COMUNDEÑA FLORES, S.C. DE R.L.				
CONCEPTO	**SUPERFICIE (m2)**	**SUPERFICIE (Ha)**	**LONGITUD (m)**	**ANCHO (m)**
SEFA	98.704	0.00987	22	4.5
SUPERFICE TOTAL :	**98.70**	**0.00987**		

c) Operación y Mantenimiento:

Las principales actividades a desarrollar son básicamente el llenado de estanques, la fertilización y adecuación de los mismos antes de recibir la post-larva, así como la recepción, aclimatación y siembra de los organismos, monitoreo de calidad de agua, parámetros poblacionales y finalmente la siembra, engorda y cosecha de los organismos.

PROGRAMA DE OPERACIÓN.

1) Toma de Agua:

Para iniciar el cultivo de camarones, antes de la siembra, primero se llenan los estanques, los cuales serán llevados hasta 1.5 m de altura en la columna de agua.

El agua que se utiliza para el llenado de éstos, proviene directamente del sistema lagunar conocido como Canal Marítimo de La Soledad, conectado al Estero Del Otate, en el cual será conducida por un canal de llamada que se tiene en la granja, misma que conduce el agua hasta la dársena de los cárcamos de bombeo de donde el agua es enviada hacia el canal reservorio mediante la utilización una bomba tipo axial de diferentes diámetros en pulgadas.

Ubicación en Coordenadas UTM Región 12.

- Cárcamo de bombeo
  X= 386,827.61
  Y= 2'780,668.53
- Descarga
  X= 385,605.6938
  Y=2'781,696.4917

Dicha agua al pasar del cárcamo al canal reservorio, es filtrada mediante la utilización de mallas de diferente abertura colocadas a la salida de agua del cárcamo y en las estructuras de entrada de los estanques, esto con la finalidad de evitar la entrada de fauna marina indeseable (depredadores de camarón). Cuenta con Sistema de Exclusión de Fauna Acuático SEFA.

Construcción de un Sistema de Exclusión de Fauna Acuatica,

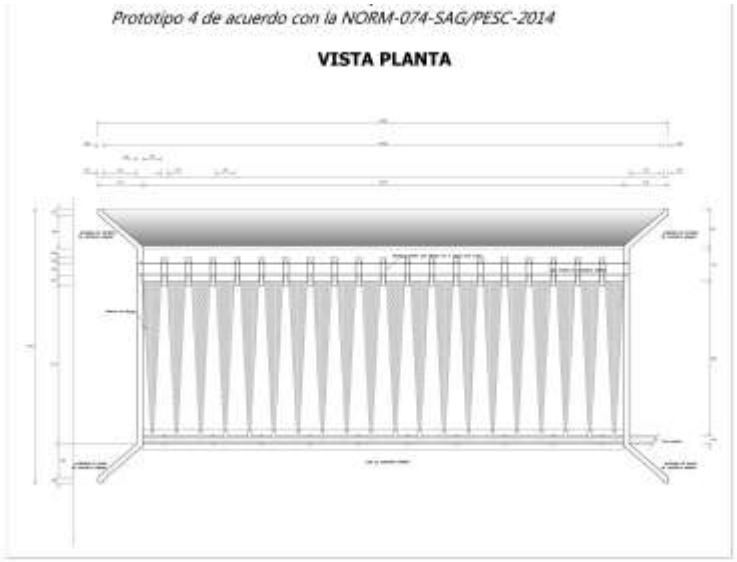
Para dar cumplimiento a el proyecto de **NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-074-SAG/PESC-2014** para regular el uso de sistemas de exclusión de fauna acuática (SEFA) en unidades de producción *acuícola para el cultivo de camarón en el estado de Sinaloa. A continuación se presenta el prototipo* propuesto:

Bolso conectado a registro con tubo excluidor (SEFA-4): se instala en el reservorio y debe tener los siguientes componentes (Siguiente Figura):

Área de amortiguamiento: forma parte del dispositivo de filtrado, es un bolso de malla antiáfidos, que se conecta por medio de un marco metálico, en un extremo al cárcamo y en el otro al colector de organismos, debe estar cimentado por un dentellón lateral de 0.5 m, sobre el que se desplanta una losa de concreto pulido, con un pretil lateral y postes de concreto a cada 1.5 m, su longitud mínima es de 20 m. Podrá estar soportado en dos tensores de cable de acero inoxidable, forrado con manguera plástica, colocados en los vértices superiores para darle forma al bolso. Deberá de tener bajo el bolso una superficie lisa que evite que el bolso tenga contacto

directo con el terreno natural al inicio del bombeo, podrá ser plástico, lona, madera o hasta losa de concreto pulido. Deberá de tener una longitud mínima de 20 m, y para bombas con un diámetro igual o mayor a 36" aumentar 5 m más.

Dispositivo de filtrado: formado por un bolso de malla antiáfidos con una luz de malla de 500 µm con medidas mínimas de 6 m de diámetro, y 20 m de largo (Figura 68b).



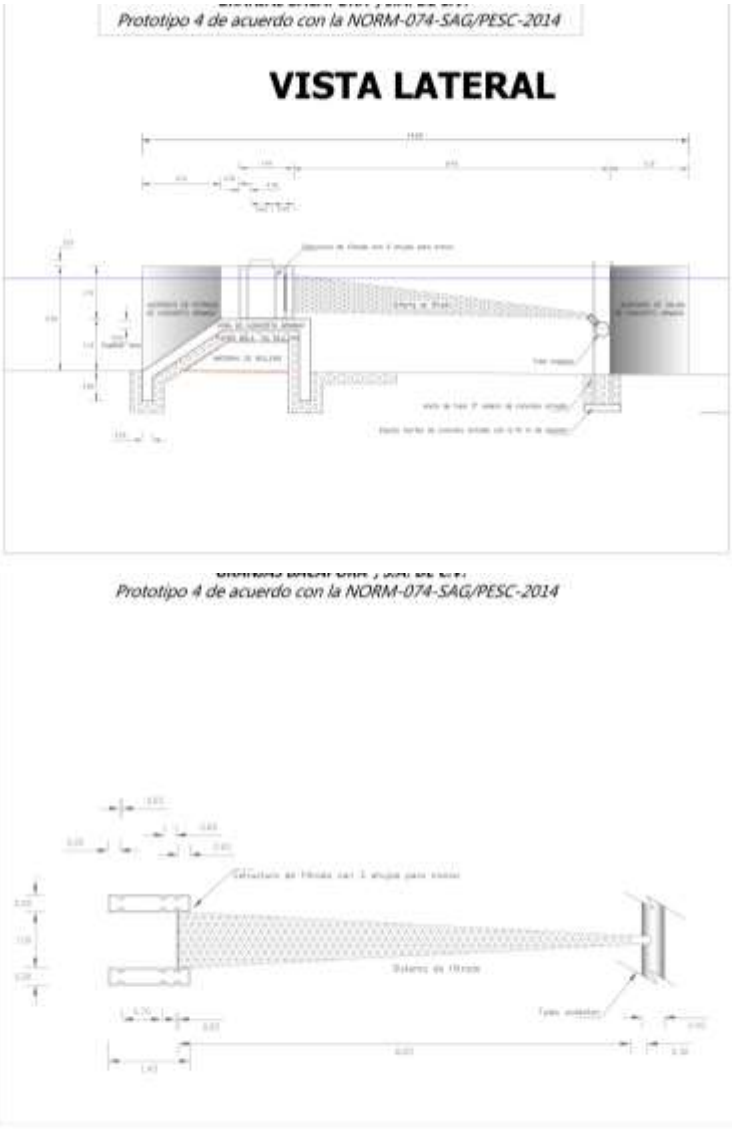


Figura. Sistema excluidor de fauna acuática de prototipo Bolso conectado a registro con tubo excluidor (SEFA-2): a) vista general, b) dispositivo de filtrado y c) especificaciones del colector de organismos.

Colector de organismos: es un registro de concreto, al cual se le conecta el bolso por un marco metálico al bastidor, tiene una pared frontal sólida de concreto reforzado, las paredes laterales tienen un hueco para colocar un bastidor con un marco para sujetar la malla de 500 µm. La estructura está construida en concreto reforzado con varillas de 3/8" de diámetro, de 0.15 cm de espesor. Las medida mínimas son de 0.90 x 0.90 ancho y largo, y la altura tiene que tener mínimo 0.3 m arriba del nivel máximo del reservorio. En la parte baja de la pared frontal tiene un tubo de exclusión de mínimo 6" de diámetro. Esta cimentado por un dentellón lateral de 0.15 m de ancho y 0.8 m de alto, anclado sobre una losa de cimentación de 1.90 x 1.90 m (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.c).

Tubería de exclusión: se conecta al colector de organismos, es de P.V.C. hidráulico de alta densidad, su diámetro dependerá del número de bombas conectadas, si se tiene conectada solo una bomba el tubo es de 8", de 2 a 4 bombas de 10".

Registro de recuperación: formado por una losa de concreto para su base, las paredes son de block y mezcla de mortero-cemento-arena. Sus dimensiones son de 0.30 x 0.60 m ancho, largo y su profundidad es variable dependiendo de la topografía del terreno, con una pendiente suave que permita el flujo del agua. El diámetro de la tubería de entrada es el mismo que tiene la tubería de distribución y la salida es de 6".

Estructura de descarga: tiene una losa de concreto para su base, las paredes son de block y mezcla de mortero-cemento-arena. Sus dimensiones mínimas son de 1.00 x 1.00 m ancho, largo y el alto de las paredes de 0.3 m. La salida del tubo debe presentar una válvula de P.V.C. con el diámetro similar al de la tubería de distribución.

Cuerpo receptor: deberá de tener una profundidad mínima de 0.3 m por debajo del nivel de la bajamar más baja registrada en el cuerpo de agua a donde se van a excluir los organismos. Debe ser independiente al canal de llamada y su descarga debe de estar al menos separada de 1 km de la boca del canal de llamada.

2) Llenado de Estanques:

Una vez colocados los filtros y con las compuertas de salida herméticamente selladas, se inicia el llenado de la estanquería una semana antes de la siembra, el agua deberá recubrir la superficie del estanque y contar con por lo menos 1.20 m de profundidad antes de introducir los organismos.

3) Fertilización:

En forma esporádica se utiliza fertilizante nitrogenado (Nutrilake) con aplicación disuelta en agua a razón de 15 kg/Ha inicial, en caso de requerirse, 10 kg/ha primer mes y 5 kg/Ha para mantenimiento. Esto depende de los índices de turbidez por productividad primaria (fitoplancton y zooplancton), determinado por un estudio de nutrientes apoyados con el uso de espectrofotómetro, y de manera práctica por un disco de Secchi, cuando sea visible claramente su figura y color a 35 cm de profundidad.

Un **disco Secchi**, es un instrumento de medición de la penetración luminosa en el agua y por tanto de la turbidez en ríos, lagos y mares. En este caso la turbidez que nos interesa es la producida en el agua por la presencia de células de fitoplancton y zooplancton.

Preparación de Estanquería (en general):

- Después de cada operación, preferentemente el estanque deberá dejarse hasta un secado total por espacio de una a dos semanas, volteando a la capa superficial con rastreo con maquinaria agrícola (20 cm) para un mejor efecto de acción oxidación-reducción. Este secado tiene como función la oxidación de componentes orgánicos,

del sedimento anaerobio, sulfatos de hidrógeno, eliminación de huevos de peces, larvas de cangrejo y potenciales depredadores que subsisten en lo húmedo y áreas mojadas. Estas últimas áreas pueden ser tratadas con cal viva a razón de 0.25 kg/m² o una solución de cloro aplicado con bomba de espreado (sol. Saturada 4.5 g/m³).

- Se limpian las compuertas de entrada y salida, eliminando fijaciones de almejas, conchas de ostión, balanos y algas.

- Colocar tablones para formar el paso del agua y mantenimiento de niveles, así como bastidores con mallas de 0.3 mm/0.3 mm.

- La compuerta de salida se sella para no dejar salir agua durante el procedimiento de fertilización.

- Verificar que tanto tablones como bastidores quedaron debidamente sellados.

- Previo al tubo de entrada del cárcamo de bombeo se coloca malla doble para evitar presencia de organismos que puedan ser succionados por el bombeo.

- Se toma registro del pH en varios puntos del estanque. Tomando una muestra de suelo y colocándola en una vasija de vidrio con agua destilada (pH 7), mezclar y dejar reposar por 30 min., después tomar lectura del líquido sobrenadante.

- De ser necesario se aplica cal como sigue:

APLICACIÓN DE CAL	
pH <6	340 kg/ha
pH <5.5	720 kg/ha
pH <5	1,050 kg/ha

Su aplicación debe ser en forma seca y de tipo agrícola (carbonato de calcio), en las áreas determinadas. De preferencia estas áreas deben ser volteadas con rastreo de tractor agrícola y dejarse secar por varios días.

- La alimentación es el costo más elevado en los cultivos semi-intensivos e intensivos de camarón, llegando a representar hasta dos terceras partes de los costos de operación de las granjas acuícolas **(Morales, 1993)**. Existen diferentes medios de cultivo donde la alimentación del camarón contribuye de manera significativa a elevar el costo de producción, por lo que se impone la búsqueda de medios

más eficientes para hacer rentable esta actividad. Uno de los procedimientos utilizados para disminuir costos de la alimentación del camarón en cultivo en estanquería es el de fertilizar. El objetivo de la fertilización es promover el crecimiento de plantas (fitoplancton y algas). Estos organismos constituyen el primer escalón en la cadena alimenticia del ecosistema del estanque de cultivo. El fitoplancton es responsable de convertir la energía solar y nutrientes en biomasa y este proceso es referido como productividad primaria. El fitoplancton y la meiofauna (invertebrados, que no superan 1 mm localizados en el bentos de los estanques) constituyen las fuentes de alimento para la productividad secundaria, organismos tales como el zooplancton que a su vez son comidos por los camarones. En este caso se pretende utilizar el fertilizante Nutrilake, desarrollado en forma exclusiva para la Industria Acuícola, destaca por sus resultados en cuanto a las concentraciones de diatomeas obtenidas (lo que enriquece su sabor y fortalece su concha o "cascara"), disminuyendo así el costo de producción.

- Su aplicación se puede llevar a cabo por dos procedimientos: a) disolver los fertilizantes con agua del estanque para después aplicarlo por toda su superficie con ayuda de una lancha y b) colocar bolsa del mismo en la entrada de agua, cajas de alimentación o colocándolo a los lados de una lancha y distribuirla por todo el estanque.

- La composición del Nutrilake es la siguiente:

COMPONENTE QUIMICO DEL NUTRILAKE	%
Nitrógeno	15.0
Silicato	3.5
Sodio	23.2
Boro	0.035
Magnesio	0.15
Azufre	0.08
Potasio	1.37
Humedad máxima	0.15

- La aplicación del fertilizante debe seguir los siguientes pasos:

1. Permitir la entrada de agua al estanque hasta unos 30 cm de lámina, adicionar fertilizante nitrogenado a razón de 9 kg por hectárea. Se deja durante dos a tres días, inicia la coloración del agua a café oscuro con matices amarillos.

2. Se agrega agua hasta un 50% del nivel de operación. Se aplican 15 kg de fertilizante nitrogenado por hectárea. Se deja durante dos o tres días. Se mantiene el color que inicia en el punto anterior, de no presentarse, se adicionan 92 kg/ha de carbonato de calcio para estimular el "florecimiento" (boom) de fitoplancton.

3. Durante este periodo se puede inocular algas de otro estanque o de alguna cepa que se tenga domésticamente en tibores con agua del mismo estanque.

4. Cuando el agua ha cambiado totalmente a un color café oscuro con matices de amarillo, se inicia la entrada de agua hasta el nivel de operación, aplicando fertilizante a razón de 10 kg de fertilizante nitrogenado por hectárea. El mantenimiento de esta coloración debe ser de acuerdo al disco de Secchi de 25 a 35 cm, lo que nos permite iniciar después del quinto día.

5. Posteriormente para mantenimiento de esta coloración debe usarse con cuidado el disco de Secchi y observar adecuadamente los cambios de nivel, en caso de disminución, debe aplicarse como suplemento cada tercer día 5 kg de fertilizante nitrogenado por hectárea.

Los fertilizantes y la cal su presentación comercial es en sacos de papel o de polietileno por lo cual es fácil su almacenamiento en lugares cubiertos y sobre tarimas.

4) Recepción y Aclimatación de Postlarvas:

Una vez que se han solicitado las postlarvas, al igual que la preaclimatación en laboratorio y se ha realizado la verificación del conteo y despacho, se dispondrá a recibir en fecha programada a los organismos en la granja, una vez en ella, a los organismos se les realizan ciertas pruebas de calidad, tales como:

≈ Análisis de comportamiento: Con esta prueba se colocará una alícuota (muestra) en un recipiente de vidrio transparente para observar su comportamiento. Las postlarvas en buen estado se muestran activas, se distribuyen bien en el agua y tienen un color amarillo cristalino, sin embargo las post-larvas en mal estado nadan lentamente en el fondo o en forma errática en la superficie y tienen un color blanquecino.

≈ Análisis al microscopio: En esta se observará el tubo digestivo, el cual deberá estar siempre lleno, no tener suciedad en el apéndice, ni tampoco necrosis, además será necesario verificar si hay presencia de protozoarios parásitos.

Una vez que las postlarvas han sido previamente revisadas por el personal técnico de la acuícola, se dispondrá paulatinamente a aclimatarlas al agua de la estanquería antes de llevar a cabo la siembra.

Aclimatación:

La aclimatación consiste en colocar a las postlarvas en una tina a una densidad máxima de 500 postlarvas/litro. Si el transporte se hizo en tina, ésta deberá tener una válvula en la que se conecte una manguera de una pulgada de diámetro para vaciar las postlarvas directamente a la tina de aclimatación.

Si la transportación se llevó a cabo en bolsas de polietileno, éstas se vaciarán a la tina de aclimatación, limpiándolas bien con agua del estanque para evitar que queden algunas adentro. Al tiempo que serán vaciadas las postlarvas, deberá llenarse la tina de aclimatación con agua del estanque. La aireación deberá iniciarse con una buena distribución de los difusores, utilizándose aire comprimido y no oxígeno, ya que con una fuerte aireación con aire, el oxígeno llegar, al punto de saturación y no varía (aproximadamente 6 ppm). Además que las grandes burbujas de aire permitirán una mejor distribución de las postlarvas en la tina.

Los parámetros de temperatura, salinidad, pH y oxígeno disuelto, tanto de la tina como del estanque, se registran en la hoja de aclimatación.

Durante esta actividad se deberá verificar el estado de las postlarvas, tomando muestras con un vaso de precipitado cada 15 minutos.

Las postlarvas se alimentarán cada 2 horas; dicha alimentación consistirá básicamente en una porción de alimento balanceado microencapsulado o bien alimento vivo (nauplios de *Artemia sp*).

5) Siembra:

Una vez que los parámetros de la tina de aclimatación se han igualado a los del estanque se dispondrá a iniciar el proceso de siembra, en donde solo será accionada la válvula de la tina, misma que permitirá el ingreso de los organismos al estanque.

6) Alimentación:

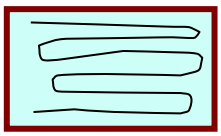
Debido a la riqueza planctónica (fitoplancton y zooplancton), existente en el estanque, se considera que los requerimientos nutricionales de los organismos en los primeros días estarán satisfechos.

El alimento balanceado empezará a suministrarse a partir de los 0.5 grs. de peso promedio, a razón de 40 Kg diarios para 1'000, 000 de juveniles aprox. de alimento con un 40 % de proteínas.

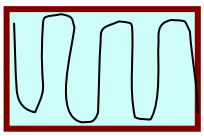
Con el objeto de aumentar la eficiencia del alimento, éste deberá suministrarse en dos raciones diarias, 40 % por la mañana (6-9 a. m.) y el 60% restante al atardecer (4-7 p. m.).

El alimento deberá contener por lo menos un 35% de proteína y una calidad constante. Su tamaño deberá ser de 2 a 3 mm de espesor y de menos de 1 cm de largo; eventualmente puede administrarse en migajas con un peletizado más grande.

El alimento podrá darse en charolas dispuestas a lo largo y ancho del estanque, o bien al boleo en panga, en donde se realizará una plena distribución del alimento de acuerdo al siguiente esquema.



Mañana



Tarde

La cantidad de alimento administrado mensualmente será fluctuante según las necesidades o requerimientos alimenticios de los organismos y en concordancia con la tabla abajo descrita; sin embargo, se estiman promedios de 500-800 Kg.

El alimento balanceado se adquiere en las empresas comercializadoras que actualmente operan en el Estado, mismas que ya suman 5 en la región.

Tabla Semanal Teórica de Alimentación
Semanas de cultivo vs porcentaje de alimento a suministrar:

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
%	10	10	8	8	6	6	6	4	4	4	3	3	3	2	2	1	1

Según los requerimientos se solicitan a las empresas las toneladas de alimento, mismas que serán dispuestas en el almacén de insumos localizado en la granja, en donde se estibarán sobre tarimas de madera.

El tipo de alimento que se utilizará para la alimentación tanto de postlarvas como de juveniles será balanceado con un porcentaje de proteína del 35% para organismos mayores de 0.5 g al 40% para menores de 0.5g, suministrando éste en migas y pelet, según el tamaño de los camarones.

7) Monitoreo de Parámetros Fisicoquímicos y Ambientales:

Esta actividad consistirá en valorar la calidad del agua, lo cual se logra mediante la medición de los parámetros fisicoquímicos, tales como: temperatura del agua, oxígeno disuelto, salinidad, turbidez, pH, amonia, temperatura ambiental, nubosidad, velocidad y dirección del viento.

La toma de éstos parámetros se efectuará en el extremo de un muelle de 15 m de largo ubicado cerca de la compuerta de salida y a 20 cm de la superficie del agua, será recomendable hacer dichos monitoreos dos veces al día en los horarios de 4-6 a. m. y de 3-5 p. m.

Para la toma de los parámetros anteriormente señalados, se deberán utilizar equipos tales como el oxímetro de campo con sonda para oxígeno y temperatura, refractómetro para salinidad, disco de secchi para turbidez y potenciómetro de campo para el pH y disponer de una estación meteorológica para los parámetros ambientales.

Se registrarán los resultados en una bitácora, con el fin de contar con el historial de cada estanque y con las herramientas necesarias para la toma oportuna de decisiones en caso de presentarse algún problema en la calidad del agua.

Otros muestreos que deberán considerarse, y no menos importantes que los arriba mencionados serán la demanda bioquímica de oxígeno, la demanda química de oxígeno, la productividad primaria, la concentración de amonia o nitrógeno amoniacal y la cantidad y tipo de microalgas existentes en los estanques.

También será necesario evaluar por lo menos una vez por año la presencia de metales pesados y agroquímicos en los sedimentos, sobre todo en áreas con zonas agrícolas cercanas al área de establecimiento del proyecto.

8) Muestreos Poblacionales:

Estos consisten al igual que los muestreos de crecimiento, en realizar desde una panga, cierto número de atarrayazos según las dimensiones del estanque, en donde se contarán, pesarán y medirán los camarones

extraídos, y se tendrá así una visión de la densidad poblacional existente, el porcentaje de sobrevivencia, el peso de los organismos y obviamente de sus necesidades exactas de alimentación, debiéndose realizar semanalmente.

9) Recambios de Agua:

El agua nunca deberá ser un factor limitante para el funcionamiento de la granja, considerando que las bombas pierden rápidamente su eficiencia, se deberá considerar éste como el axioma No. 1 de la granja.

El agua funciona como:

- ≈ Medio de aporte de: oxígeno, nutrientes, factores de crecimiento, etc.
- ≈ Medio de evacuación de los desechos: heces, urea, amoniaco, materia orgánica, etc.

La renovación o recambio, consistirá en la obtención de agua fresca y rica en nutrientes para el buen desarrollo de los camarones, al realizarla es importante tener cuidado de no autocontaminar el criadero.

La granja es llenada con 487,515.60 m3 de agua salobre, y por necesidades de mejoramiento de la calidad de agua de cultivo con la intención de reponer volúmenes evaporados, se realizaran recambios diarios del 1% (4,875.16).

Volumen de Agua con la granja llena (M3)	1 % de Recambio de agua en (M3)
487,515.60	4,875.16

10) Cosecha:

Esta actividad tiene dos funciones principales:

a) Sacar todos los camarones del criadero.
b) Evitar la muda de los camarones.

Durante la cosecha se realizarán las siguientes acciones:

b) Disminuir los niveles de agua hasta que solo se cuente con aprox. 20 cm de la lámina de agua.
c) Cambiar los filtros por otros de 1 cm de abertura.
d) Preparar sacos de tierra para sellar las compuertas de entrada y salida, una vez terminada la cosecha.

Finalmente los camarones que quedan después del vaciado del estanque, serán recogidos manualmente de manera ordenada y rápida.

El proceso de producción anteriormente descrito, es el típico,

implementado por todas las granjas de la región, en donde dicho proceso comienza por el análisis y tratado de suelos en caso de ser requerido, con el fin de eliminar impurezas y contaminantes que durante el proceso de siembra y engorda pudiesen tener consecuencias severas sobre la calidad del agua y la salud del camarón.

Una vez tratado el suelo, se continúa con el lavado y llenado de estanques, en donde se aplicarán a su vez fertilizantes, mismos que permitirán el desarrollo de la productividad primaria de la cual se alimentarán los organismos a cultivar.
Se hace la solicitud de compra-venta de las post-larvas necesarias para el cultivo al laboratorio de producción de post-larvas, donde se programa la entrega de los organismos en la granja.

Una vez que dichas post-larvas son recibidas y previamente aclimatadas, son sembradas en los estanques con una densidad de siembra promedio de 6-8 orgs/m^2, posteriormente se dispone a realizar los monitoreos de parámetros poblacionales y fisicoquímicos, los que permitirán caracterizar el medio y determinar las necesidades nutricionales del camarón.

Al alcanzarse el peso promedio deseado del camarón, se dispone finalmente a programar y efectuar las actividades de cosecha y comercialización del producto final. El principal mercado hacia donde se destinará el producto cosechado será el nacional.

La comercialización se efectúa directamente de la granja a través de intermediarios nacionales, aplicando las normas de calidad sanitaria que en su caso requiera.

PROGRAMA DE ACTIVIDADES DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN.

Actividades	Diario	Semanal	Quincenal	Mensual	Trimestral	Semestral
Preparación de Estanquería						
Preparación de Canal reservorio						
Llenado de Estanques						
Fertilización inicial						
Fertilización de mantenimiento						
Monitoreo de calidad de agua						
Aclimatación						
Siembra						
Alimentación						
Muestreos poblacionales						
Muestreos de crecimiento						
Recambios de agua						
Lavado y Desinfección de filtros						
Cosecha						
Mantenimiento preventivo/correctivo						

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO

ACTIVIDADES	DIARIO	SEMANAL	QUINCENAL	MENSUAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL
Mantenimiento Preventivo							
a) Preparación de Estanquería/Reservorio.							
b) Mantenimiento de bordería.							
c) Desinfección de compuertas.							
d) Inspección, limpieza y desinfección de filtros.							
e) Reposición de filtros.							
f) Inspección, Lubricación de Bombas y motores.							
Mantenimiento Correctivo							
a) Reposición de mallas rotas.*							
b) Reparación de motores.*							
c) Reparación de vehículos de transporte.*							

*** Estos trabajos se realizarán cuando sea necesario**

II.3.2 Etapa de abandono del sitio

El promovente del Proyecto no contempla la fase de abandono, no obstante esta sí se evalúa en el presente estudio y se hace del conocimiento a los responsables de la operación, por lo anterior se manifiesta lo siguiente:

El proyecto tendrá una vida de 25 años, para el logro de ello se deberá dar mantenimiento constante a las instalaciones como se describió anteriormente; la operación del proyecto así como su mantenimiento no alterará la dinámica poblacional de la zona.

Dado que el proyecto se construirá a base de materiales del mismo predio, y pequeñas cantidades de concreto, no generará problema severo la remoción de sus instalaciones, en donde podrán desarrollarse otras actividades, obviamente en beneficio de la comunidad.

II.3.3 Otros insumos

Durante la operación de los proyectos acuícolas del promovente solo se utiliza combustible, (diesel) grasas y aceites, las cuales son utilizadas para el buen funcionamiento de los motores de las bombas instalados en la Granja.

RELACIÓN DE SUSTANCIAS NO PELIGROSAS MANEJADAS

NOMBRE COMÚN	NOMBRE TÉCNICO	ESTADO FÍSICO	CANTIDAD ALMACENADA	CONSUMO MENSUAL	TOTAL ANUAL
Urea	Cianamida	Sólido	Variable	Variable	Variable
Alimento Balanceado	Alimento Balanceado	Sólido	Variable	Variable	Variable
Otros Fertilizantes	Na, K, P, N	Sólido	Variable	Variable	Variable
Agentes Bactericidas	Oxitetraciclina, Nuflor, etc.	Sol./Líq.	Variable	Variable	Variable

RELACIÓN DE SUSTANCIAS PELIGROSAS MANEJADAS

NOMBRE COMÚN	NOMBRE TÉCNICO	ESTADO FÍSICO	CANTIDAD ALMACENADA	CONSUMO MENSUAL	TOTAL ANUAL
Diesel	Diesel	Líquido	Variable	Variable	Variable
Grasas	Grasas	Sólido	Variable	Variable	Variable
Aceite	Aceite	Líquido	Variable	Variable	Variable
Cal	Cal química	Sólido	Variable	Variable	Variable

* El almacenamiento y consumo de estas substancias es de acuerdo a los requerimientos del cultivo, (densidad de siembra, productividad en estanques condiciones sanitarias de los organismos y recambios de agua).

CAPITULO III

VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, ENCASO, CON LA REGULACION SOBRE EL USO DE SUELO.

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

El proyecto aquí planteado **"Construcción, Operación, Rehabilitación y Mantenimiento de Unidad Acuícola de Camarón Blanco (*Litopenaeus vannamei*) en estanqueria rustica, Acuícola Comundeña Flores, S.C. de R.L, ubicado en predio conocido como La Soledad, entre el Puerto de San Carlos y la comunidad Adolfo López Mateos, municipio de Comondú, estado de Baja California Sur",** de acuerdo a la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en su artículo 28, el proyecto queda comprendido dentro de las actividades que requieren de Manifestación de Impacto Ambiental, de acuerdo a las fracciones **X, XII y XIII.**

También le aplica el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, **Articulo 5, Incisos R (Fracción I y II) y U (Fracción I).**

A.- TABLA DE VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (Última reforma publicada DOF 23-02-2005)		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	**APLICACIÓN**	**CUMPLIMIENTO**
Art. 28, Penúltimo Párrafo.- "…*quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría",* … Incisos: **X**.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o **zonas**	Al proyecto le aplica la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en su **Artículo 28**, dado que queda comprendido dentro de las **actividades que requieren de Manifestación de Impacto Ambiental**. Se refiere a la Construcción, operación y mantenimiento de una Granja productora de camarones: ***Litopenaeus***	Con la presentación de la MIA-P se cumple con esta normatividad.

federales; **XII**.- Son **actividades acuícolas** que pueden poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas; **XIII**.- **Obras o actividades que corresponden a asuntos de competencia federal, que pueden causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente**.	***vannamei*,** a partir de la engorda en cautiverio. La granja contara con estanques rústicos para la engorda de camarón.	

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL (D.O.F. de fecha 30 de mayo de 2000).		
ARTÍCULO 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: Inciso: **R)** OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O **ZONAS**	El proyecto se refiere al objetivo de construir una granja productora de camarón de engorda, de tal manera de que sin que se deje de operar en la actividad para lo que fue Se refiere a la Construcción, Operación, Rehabilitación y Mantenimiento de Unidad Acuícola de Camarón Blanco (*Litopenaeus vannamei*) en estanqueria rustica**,** a partir de la engorda en cautiverio.	Con la presentación de la MIA-P se cumple con esta normatividad.

FEDERALES: Fracción: **I. Cualquier tipo de obra civil**, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en éstos ecosistemas, y; **II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales.** El Inciso: **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;		

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000 TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 30-11-2010		
Artículo 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos. Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.	El proyecto se refiere al objetivo de realizar adecuaciones a una granja productora de camarón de engorda ya construida y en operación, de tal manera de que sin que se deje de operar en la actividad para lo que fue Se refiere a la Construcción, Operación y Mantenimiento de la unidad de producción Acuícola de Camarón Blanco (*Litopenaeus vannamei*) en Estanquería Rústica, a partir de la engorda en cautiverio. El proyecto se encuentra localizado colindante a una zona de manglar, no así el área seleccionada para el proyecto.	El proyecto contempla la exclusión de áreas que contengan vegetación de manglar, o que se encuentren en las demás prohibiciones a que hace referencia el **Artículo 60 TER**.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS QUE APLÍCAN EN EL PROYECTO.		
NOM	**APLICACIÓN**	**CUMPLIMIENTO**
NOM-022-SEMARNAT-2003; En lo referente al **Acuerdo que adiciona la especificación 4.43 a la norma oficial mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003,**	El área seleccionada para desarrollar el proyecto carece de vegetación de manglar en cualquiera de las especies, pero es	El proyecto no contempla áreas con vegetación de manglar y dentro de sus actividades de construcción,

que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar **Artículo Único.-** Se adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, para quedar como sigue: "4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente."	colindante con áreas que si tienen esta vegetación. Referido a la prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22: **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 le aplica**) **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. Es de señalarse que el proyecto se asienta en un área que carece de vegetación de manglar en el conjunto de obras que comprende, estanquería, bordos, canales e instalaciones y	operación y mantenimiento de la Granja no afectará la vegetación aledaña, sea esta de cualquier tipo. Dentro de los procesos de alimentación de agua salobre a la estanquería y en los procesos de cultivo de camarón se tomaran las previsiones de medidas preventivas y de mitigación, a fin de no afectar flora y fauna del sistema ecológico donde este proyecto se inserta. Se abunda al respecto en el Capítulo VI de esta MIA-P.

	pese a que en el sistema lagunar si existen diferentes especies de mangle, estas no son afectadas ni por la obra ni por sus acciones productivas.	
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.	La especie de cultivo considerada: ***Litopenaeus vannamei,*** es una especie nativa de México. Los camarones son sujetos a pesca comercial en el medio natural y tienen aproximadamente 6 meses del año en veda para reposición de su población. El área de establecimiento del proyecto son marismas salinas, y en algunas secciones del terreno presentan una escasa cubierta vegetal, caracterizada por chamizo, vidrillo y pino salado. Se carece por completo en el predio considerado de cualquier especie de mangle, especies consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	En esta MIA se está dando cumplimiento a esta NOM. Dentro del polígono del terreno donde se pretende construir la granja **no existen especies en esta categoría**; la presencia de manglar se observa hasta el estero del Otate.
NOM-EM-001- SEMARNAT - 1999, que establece los requisitos y medidas para prevenir y controlar la introducción y dispersión de las enfermedades virales denominadas mancha blanca white spot báculo virus (WSBV) y cabeza amarilla	Los organismos de siembra (postlarvas de camarón) serán obtenidos de laboratorios regionales o de otras regiones del país, que cuenten con la certificación de inocuidad de estas	Las enfermedades virales constituyen la principal causa de mortalidad en los cultivos de camarón, por lo que se tendrá sumo cuidado con los aspectos sanitarios de los cultivos que se

yellow head virus (YHV).	enfermedades virales. No se tiene contemplada la importación de simientes.	realicen. Una vez que los estanques sean cosechados, el área total de crianza será desinfectada y expuesta a secado por 4 a 5 días con el fin de reducir al máximo problemas infecciosos en las estructuras de engorda de la granja.
NOM-001-SEMARNAT-1996; LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMIANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES. (**ACLARACIÓN D.O.F. 30-ABRIL-1997**). **4.5.** Los responsables de las descargas de aguas residuales vertidas a aguas y bienes nacionales deben cumplir con la presente Norma Oficial Mexicana de acuerdo con lo siguiente: **b)** Las descargas no municipales tendrán como plazo límite hasta las fechas de cumplimiento establecidas en la Tabla 5. El cumplimiento es gradual y progresivo, dependiendo de la mayor carga contaminante, expresada como demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) o sólidos suspendidos totales (SST)*, según las cargas del agua residual, manifestadas en la solicitud de permiso de descarga, presentada a la Comisión Nacional del Agua.	Se realizará descarga de aguas residuales, como producto de la actividad realizada en la granja productora de camarón. Esta se efectuara en el otro extremo de la toma de agua, previo proceso de tratamiento preliminar, por medio de 2 estanques de sedimentación. Las aguas residuales serán dirigidas hacia el lado opuesto de la toma.	En la MIA se establecen medidas para cumplir con lo establecido en la NOM indicada. La descarga se da por medio de un canal dren, hacia los estanques de sedimentación y reducción de material biogénico de las aguas de recambio. Al otro extremo de donde tendremos la toma de agua, se realizará la descarga al medio natural las aguas aquí resultantes, en estero del otate. Desde el momento mismo del inicio de actividades de la granja se dará el cumplimiento a la NOM-001-SEMARNAT-1996; LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES*. En el proceso de

		mejoramiento de la calidad del agua de recambio, se proporcionará un tratamiento preliminar o primario. El canal dren se habilitará con dos fosas para precipitar materia orgánica que será retirada periódicamente. Antes de ser reintegrada al medio natural el agua de recambio por medio de ese canal dren se dirige el agua hacia las lagunas de sedimentación y oxidación, para el precipitado de los sólidos disueltos y para degradación de materia orgánica o materia biogénica particulada de los desechos del camarón y alimento no consumido. Finalmente después de ese proceso es reintegrada al medio natural.
NOM-089-SEMARNAT-1994. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores, provenientes de las actividades del cultivo acuícola.	El proyecto se refiere a una granja acuícola productora de camarón en engorda.	En la MIA se establecen medidas para cumplir con lo establecido en la NOM indicada.
NOM-010-SEMARNAT-1993; que establece los requisitos sanitarios para la importación de organismos acuáticos, vivos y en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuacultura u ornato, en el	Se requiere en los procesos de siembra, simiente proveniente de laboratorios de producción de postlarvas.	La obtención de postlarvas se empleará primordialmente la producida en laboratorios certificados.

territorio nacional		
NOM-011-SEMARNAT-1993; para regular 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.	Se han detectado en distintas granjas acuícolas en operación en el estado, infecciones virales que merman su producción.	De llegarse a presentar alguna epizootia en la granja atribuible a la procedencia de la postlarva o las condiciones de manejo, de cualquier manera se realizará la notificación a los organismos acuícolas reguladores en el estado y todas las autoridades sanitarias.
NOM-052-SEMARNAT-2005; Establece las características de los residuos peligrosos y el listado de los mismos y los limites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	El proyecto aborda procesos de g**eneración, manejo y disposición de residuos, descargas y control de emisiones**; que de acuerdo a la normatividad y las disposiciones regulatorias (leyes, reglamentos y normas), deben existir pautas de conducta a evitar y medidas a seguir para lograr dicho manejo seguro a fin de prevenir riesgos, a la vez que fijan límites de exposición o alternativas de tratamiento y disposición final para reducir su volumen y peligrosidad. En este proyecto **no se considera factible la generación de**	A pesar de que no se considera la producción en los procesos productivos de la granja, la NOM se tiene como referente.

	residuos en la categoría que atiende la mencionada NOM.	
NOM-053-SEMARNAT-93; Establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	El proyecto aborda procesos de g**eneración, manejo y disposición de residuos, descargas y control de emisiones**; que de acuerdo a la normatividad y las disposiciones regulatorias (leyes, reglamentos y normas), deben existir pautas de conducta a evitar y medidas a seguir para lograr dicho manejo seguro a fin de prevenir riesgos, a la vez que fijan límites de exposición o alternativas de tratamiento y disposición final para reducir su volumen y peligrosidad. En este proyecto **no se considera factible la generación de residuos en la categoría que atiende la mencionada NOM**.	A pesar de que no se considera la producción en los procesos productivos de la granja, la NOM se tiene como referente.
NOM-076-SEMARNAT-1995.- Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros	Las máquinas y los camiones de volteo utilizados para el transporte de material, durante la rehabilitación y construcción de obras del proyecto son vehículos que funcionan a base de combustible diesel y peso bruto vehicular descargado es correspondiente del	Se vigilará el funcionamiento en buen estado de maquinaria y los camiones de volteo para minimizar al máximo las emisiones.

combustibles alternos y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores, con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta.	señalado.	
NOM-044-SEMARNAT-2006.- Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.	Los camiones de volteo utilizados para el transporte de materiales, son vehículos que funcionan a base de combustible diesel y peso bruto vehicular descargado es alrededor de los señalados.	Se vigilará el funcionamiento en buen estado de los camiones de volteo para minimizar al máximo las emisiones.
NOM-041-SEMARNAT-2006, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Esta (NOM) es de observancia obligatoria para el propietario o legal poseedor, de los **vehículos automotores que circulan en el país, que usan gasolina como combustible**, **así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación**, **a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada**	Los vehículos utilizados deberán cumplir con esta NOM y las verificaciones correspondientes que aplican.

	a las industrias de la construcción y minera.	
NOM-045-SEMARNAT-1996. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible, Modificada de acuerdo al DIARIO OFICIAL de la Federación del día Jueves 13 de septiembre de 2007, como: NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	**1. Objetivo y campo de aplicación.** Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. **Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes**. **Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diesel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.**	Dado que como lo establece la mencionada NOM: **Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes**. **Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diesel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería**. Considerando que el proyecto en alguna de sus etapas requiere de camiones de carga, consideramos que la **NOM-044-SEMARNAT** es la que aplica de manera específica; sin embargo si es requerida su observancia, se vigilará el funcionamiento en buen estado de los vehículos de carga de materiales para minimizar al máximo

		las emisiones.
NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas, triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	**1. OBJETO** Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los **vehículos automotores**, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. **2. CAMPO DE APLICACION** La presente norma oficial mexicana se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los **tractores para uso agrícola, trascabos,** aplanadoras y **maquinaria pesada para la construcción** y los que transitan por riel.	En lo correspondiente se vigilará el funcionamiento en buen estado de los camiones utilizados para minimizar al máximo las emisiones de ruido dentro del área del proyecto y fuera del perímetro del proyecto (camino de acceso), que corresponde a un camino de acceso común para toda el área colindante con el proyecto, incluida la zona agrícola y la comunidad.
NORMA OFICIAL MEXICANA *NOM-081-SEMARNAT-1994*, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	En los términos del proyecto la NOM propiamente **no aplica**. **Solo se tomará como referente el normativo para el ruido producido en el sitio del proyecto.**	En el sitio del proyecto se vigilará el cumplimiento de niveles de ruido que el proyecto generará, con ruido por debajo de la norma para ruido industrial (68 dB). A fin de no afectar a localidades

		cercanas al proyecto, esto en base a la utilización de maquinaria y equipo de transporte en buenas condiciones mecánicas y de mantenimiento. Inclusive solo la realización de actividades de extracción de materiales y transportación en horas hábiles del día.
NOM-089-SEMARNAT-1994; Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de las actividades de cultivo acuícola.	Las descargas de aguas residuales provenientes de las actividades del cultivo acuícola deben cumplir con las especificaciones que se indican en la NOM.	La mencionada NOM será de observancia obligatoria.

***TABLA 5.-** Plazo límite hasta las fechas de cumplimiento (**NOM-001-SEMARNAT-1996, Fracción 4.5, Inciso a**).

NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.	Las especificaciones de esta norma son las siguientes: 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 integridad del mismo. Integridad del flujo hidrológico del humedal costero. La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental. Su productividad	La construcción de la granja no interrumpe el flujo hidrológico del humedal costero, cumpliendo con esta especificación de la norma. El proyecto es compatible con el uso del suelo en las marismas ya que la **Granja,** se situara en tierras que son aptas para el aprovechamiento acuícola. Las descargas de agua de la granja producto del cultivo de camarón no influirán sobre la productividad natural del ecosistema, ya que serán tratadas antes de

	natural. Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje. La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente. Cambios de las características ecológicas. Servicios ecológicos y ecofisiológicos (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).	su descarga al estero del otate y serán monitoreadas de acuerdo a los parámetros de calidad de agua de la norma NOM-001-SEMARNAT-1996. La Granja no afectara sitios de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje, además en la toma de agua se instalará mallas de diferente diámetro y un sistema excluidor de fauna de acompañamiento, al bombear el agua del estero a la estanquería. El proyecto no interfiere escurrimientos naturales, ni modifica dunas costeras.
	El proyecto se vincula con esta especificación de la norma para mantener la integridad del ecosistema, así como del flujo hidrológica del humedal y la productividad del mismo, ya que de este depende la operación de la Granja, al ser el cuerpo abastecedor de agua para el cultivo de camarón.	El proyecto no modificará las características ecológicas de la zona, ya que no interrumpirá el flujo hidrológico hacia el estero del otate. Por último el proyecto no afectará los servicios ecológicos que brinda el estero, al ser tratada el agua residual del cultivo de camarón, previo a su descarga al estero del otate.
	4.1 Toda obra de canalización,	El presente proyecto no interrumpirá el flujo

	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. Esta especificación de la norma, se vincula con el canal de llamada de la Granja.	hidrológico hacia el manglar.
	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. Esta especificación de la norma, se vincula con el canal de llamada de la Granja	Se considera que con la operación de la Granja se estará propagando aún más el manglar de manera natural.
	4.3 La promovente de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico. Esta especificación de la norma, se vincula con	Se considera que con la operación de la Granja se estará propagando aún más el manglar de manera natural.

	el canal de llamada de la Granja	
LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	**VINCULACION CON EL PROYECTO**	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	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. La Granja, no considera establecer infraestructura que gane terreno a la zona de manglar.	Es importante mencionar que una vez conformados los bordos y drenes la restauración de manglar se realiza de forma natural, ya que las mareas depositan las plántulas de mangle en las orillas y hacen que estos crezcan al tener las condiciones óptimas de humedad, creciendo a los lados del canal de llamada y en el canal reservorio. Por lo que el presente proyecto no ganará terrenos a la unidad hidrológica en zonas de manglar.
	4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero. Esta especificación de la norma, se vincula con el canal de llamada de la Granja	Se tendrá presente NO BLOQUEAR POR ALGUNA ACTIVIDAD U OBRA EL FLUJO DEL AGUA HACIA EL HUMEDAL.
	4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento. Esta especificación de la norma, se vincula con el dren de descarga de la Granja, al verter el contenido del agua residual al estero del otate y posiblemente contribuir a su azolvamiento.	Se contribuirá a mantener libre de contaminación y asolvamiento el humedal, esto conviene a la Granja, a fin de tener una calidad de agua adecuada para el cultivo de camarón, se mantendrá una malla para retener residuos que ocurran en el agua y serán retirados, de este modo se evitará la

		degradación del humedal. Además, el agua residual producto del cultivo de camarón será tratada en el dren con organismos filtradores (moluscos). En el cultivo de camarón, se aplicará sólo los insumos necesarios para que el contenido de la descarga de agua no vaya muy alto en sólidos suspendidos y provoque situaciones de azolvamiento.
LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	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 presente proyecto no tomará o vertirá agua proveniente de la cuenca que alimenta al humedal.	El presente proyecto para su operación tomará agua oceánica del sistema lagunar conocido como Canal Marítimo de La Soledad y del estero Del Otate y la descargará al estero Del Otate, el agua que se descargue será monitoreada en los parámetros que especifica la NOM-001-SEMARNAT-1996, a fin de descargar una calidad de agua que no deteriore el sistema estuarino.
	4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites o combustibles	La descarga de agua del estero del otate será tratada con las medidas que se señalan en el apartado VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS

	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. Esta especificación de la norma, se vincula con la descarga de agua residual de la Granja	AMBIENTALES de este manifiesto de impacto ambiental: Se realizará recambios de agua del 1%, El agua residual producto del cultivo de camarón será tratada en el dren con organismos filtradores (moluscos). En el cultivo de camarón, se aplicará sólo los insumos necesarios para que el contenido de la descarga de agua no vaya muy alto en nutrientes y provoque situaciones adversas en el ecosistema como eutrofización, además se instalaran aireadores, para mejorar el contenido de oxígeno del agua que se descarga. Con estas medidas el agua residual será tratada y se cumplirá con las normas de calidad de agua y con este apartado de la norma NOM-022-SEMARNAT-2003.
LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	4.9 El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.	Se solicitará a la Comisión Nacional del Agua, el permiso correspondiente.

	Esta especificación de la norma, se vincula con la descarga de agua residual de la Granja	
	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. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	El presente proyecto no contempla realizar extracción de agua subterránea.
	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. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	El presente proyecto no contempla la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, sólo se realizará el cultivo de la especies nativas *Litopenaeus vannamei*, camarón blanco.
	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	El cuerpo abastecedor recibe aportes de agua de mareas del Golfo de California del orden de 1,022,287.80 millon de m3 al año y la granja sólo operará durante 140 días, tomando el agua del Canal Marítimo de La

	determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan. El presente proyecto no irrumpe el flujo hidrológico continental, por lo que se mantendrá dichos aportes al cuerpo de agua, manteniéndose las condiciones estuarinas.	Soledad y del estero del Otate y descargando el agua al estero del Otate y a una distancia de 1 km uno del otro, por lo que el agua estuarina se renueva y no se ocasiona su abatimiento en el cuerpo de agua, mantenido las condiciones del agua estuarina, por ello es que se observa el buen estado de conservación del manglar y del medio estuarino. En el estero las variaciones de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto son normales y semejantes a otros ecosistemas costeros de la región. Los cambios en salinidad están directamente relacionados con los aportes de agua dulce, ocurren los valores bajos en las zonas donde descargan los escurrimientos continentales, mientras que los más altos y estables corresponden a las zonas de mayor influencia de las mareas. El presente proyecto no irrumpe el flujo hidrológico continental, por lo que se mantendrá dichos aportes al cuerpo de agua, manteniéndose las condiciones estuarinas.
	4.13 En caso de que sea necesario trazar una vía	El presente proyecto no contempla trazar una

	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. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	vía de comunicación en el humedal.
LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	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	El presente proyecto no contempla la construcción de vías de comunicación.

	garanticen su estabilidad. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	
	4.15 Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	El presente proyecto no contempla la instalación de postes, ductos, torres y líneas.
	4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo. Esta especificación de la norma, se vincula con la Granja al ser usuaria de la Estero del otate para la operación de la Granja.	Se delimito el área de protección de manglar, dejándolo fuera del polígono, no habiendo deterioro de la vegetación de manglar, y es importante mencionar que una vez construida la granja se estara expandiendo de manera natural en la Granja, por lo que la actividad productiva no intefiere con el desarrollo natural de la vegetación de manglar.
	4.17 La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de	El presente proyecto no requiere de bancos de material para construcción, ya que la

	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. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	misma excavación se harán los préstamos para los bordos.
	4.18 Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	El presente proyecto no contempla realizar este tipo de actividades.
	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.	Se mantendrá libre de material de dragado la zona de manglar y se evitará obstruir los escurrimientos hacia el estero, a fin de tener una calidad de agua adecuada en el sistema estuarino y para el cultivo de camarón.

	Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto, sin embargo, será tenida en cuenta esta especificación	
LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto, sin embargo, será tenida en cuenta esta especificación	Se informara al personal que labore en la Granja sobre esta prohibición, en caso de detectar residuos, se enviará una brigada para su recolección y darles su adecuada disposición en el relleno sanitario.
	4.21 Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.	La Granja, se encuentra en zona de marisma y terrenos elevados, por lo que se cumple con este apartado.

	Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto y su ubicación respecto a la zona de manglar, por lo que hace uso de zonas de marismas y terrenos elevados.	
	En el punto 4.22 de esta norma se cita que 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	El presente proyecto no contempla realizar desmontes de manglar.
	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. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto ya que no se realizará canalización en áreas	El presente proyecto operara con un canal de llamada nuevo.

	de manglar y menos deforestación, ni desviación o rectificación de canales naturales	
	4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma y descarga de agua, diferente a la canalización. Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto, en relación al tipo de toma de agua y descarga, siendo la que se utilizará la de forma tradicional tipo canal de llamada, y dren de descarga, además no se afecta áreas de manglar.	El presente proyecto operará con un canal de llamada nuevo.
	El punto 4.25 de esta norma cita que: La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio. Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto ya que la operación del proyecto se basa en la engorda de postlarvas de camarón.	La operación de esta granja se hará con postlarvas adquiridas de laboratorio, con las cuales se tendrá más certeza de su estado de salud y un mayor porcentaje de sobrevivencia en el cultivo, no afectando poblaciones silvestres
	El punto 4.26 de esta norma cita que: Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de	El presente proyecto contempla implementar en el cárcamo de bombeo y canal reservorio mallas filtradoras con excluidor de fauna acuática, de este modo se estará evitando su afectación.

	peces y moluscos. Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto al momento de tomar agua del canal de llamada para operar la estanquería y efectuar la engorda de las postlarvas de camarón por el posible acarreo de fauna de acompañamiento en el agua que se extrae.	
	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. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	El presente proyecto no contempla actividades relacionas 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 presente proyecto no contempla la instalación de infraestructura turística.

	Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	

LEGISLACION **Normas Oficiales Mexicanas (NOM)**	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	4.29 Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a acabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	El presente proyecto no contempla actividades de turismo náutico en el humedal.
	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. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	El presente proyecto no contempla utilizar motores fuera de borda en el humedal.

	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. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	El presente proyecto no contempla llevar a cabo turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero.
	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. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	El presente proyecto no contempla la fragmentación del humedal costero con caminos de acceso al humedal, ya que se tiene acceso desde el interior de la Granja al cárcamo de bombeo que está en contacto con el humedal.
	4.33 La construcción de canales deberá	El presente proyecto operará un nuevo canal de

	garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares. Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto en relación al canal de llamada y evitar fragmentar el ecosistema con su construcción, sin embargo, el proyecto no contempla construir canales, al existir el canal de llamada y operará con éste, sin fragmentar el ecosistema.	llamada, evitando fragmentar el ecosistema y se integrara como una vena más del estero.
	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 realizará la compactación de sedimentos en el humedal y marismas. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto, ya que en la granja estara restringido el acceso a ganado, por cuestiones sanitarias, y el personal sólo se estará desplazando dentro del área de la infraestructura acuícola y sobre los bordos de las obras, por lo que no se estará afectando la zona del humedal.
	4.35 Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar	*Se estará dando pláticas al personal de la Granja, para que respete las plantas de manglar y permanezcan en el ecosistema.*

	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. Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto ya que se espera que con la operación de la Granja, estas obras propicien aún más el crecimiento del manglar y su permanencia en la zona	Se prohibirá el aprovechamiento de estas especies, así como la disposición de basura de cualquier clase al aire libre, la cual podría depositarse sobre éstas afectando posiblemente su permanencia.
	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. Esta especificación de la norma, se vincula con el canal de llamada, ya que en este ocurre en sus orillas vegetación de manglar por lo que se brindará protección a éste, sin embargo cabe destacar que el manglar en esta zona del canal de llamada no constituye un corredor biológico.	*Se estará dando pláticas al personal de la Granja, para que respete las plantas de manglar y permanezcan en el ecosistema.* Se prohibirá el aprovechamiento de estas especies, así como la disposición de basura de cualquier clase al aire libre, la cual podría depositarse sobre éstas afectando posiblemente su permanencia.
	4.37 Se deberá	Se mantendrán los

	favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetal y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello. Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto, ya que habrá descarga de agua al humedal y por lo tanto se le tendrá que brindar un tratamiento antes de su vertimiento al humedal (estero del otate), por otro parte, el proyecto no afecta los escurrimientos superficiales hacia el estero.	escurrimientos terrestres laminares que corren hacia el estero y será tratada el agua de descarga con las medidas que se propone en el apartado VI de este Manifiesto de impacto ambiental antes de ser finalmente descargada al estero del otate de este modo se mantendrá la condición natural de la unidad hidrológica, lo cual favorecerá la operación del presente proyecto para el cultivo de camarón en un ambiente sano.
LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	**VINCULACION CON EL PROYECTO**	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	4.38 Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y	El presente proyecto no afectara manglar, ya que la granja delimito un área para dejarlo fuera, por lo que no se contempla ejecutar proyectos de restauración

	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.	de manglar.
LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	**VINCULACION CON EL PROYECTO**	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	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. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto, ya que el proyecto no contempla afectar vegetación de manglar	El presente proyecto no implica la restauración de humedales costeros con zonas de manglar.
	4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto, ya que el proyecto no	No aplica al proyecto

	contempla realizar actividades de restauración del humedal	
	4.41 La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.	Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto, ya que el proyecto no contempla realizar actividades de restauración del humedal.
	4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros. Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto, ya que se analiza la interacción del humedal con las actividades que hacen uso de él y la del presente proyecto con las condiciones ecológicas del humedal que permitan su aprovechamiento sustentable, sin comprometer la estabilidad del sistema.	La presente manifestación de impacto ambiental considera la relación del proyecto Granja con el humedal costero: estero del otate, analizando las condiciones de la unidad hidrológica en base al ordenamiento ecológico costero, el ordenamiento ecológico marino del Golfo de California, las regiones prioritarias de la CONABIO, cartas temáticas del INEGI, normas oficiales mexicanas, planes estatales, y análisis de calidad del agua del humedal, los cuales deriven en la factibilidad de ejecución del proyecto.

B.- REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO.

B.1.- OTROS ORDENAMIENTOS APLICABLES.

Vale señalar en la MIA-P que se presenta, y con base a las coordenadas de ubicación, que el proyecto se encuentra dentro de un área con

diversos reconocimientos nacionales e internacionales por su biodiversidad y servicios ambientales, como sitio RAMSAR, reserva (Marismas Nacionales), humedal, proyecto de ANP, etc., y aunque **los sitios RAMSAR no cuentan con decreto**, la **Convención sobre los Humedales** es un tratado intergubernamental cuya misión es "*La conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo"*. Por lo que es parte de nuestros objetivos respetar todos los ordenamientos referidos a la protección de la flora, fauna, suelo e hidrología y todo lo relacionado con la biosfera, como suponemos que las otras granjas acuícolas y las actividades agrícolas lo hacen; tal y como se plantea y es el espíritu de la MIA-P presentada.

El sitio del proyecto se encuentra fuera del **Sitio RAMSAR "Humedal Los Comondú",** Aunque se encuentra fuera se realizó una vinculación con el sitio ramsar.

En la Imagen se muestran el Sitio RAMSAR, Humedal Los Comondú, en referencia a la ACUICOLA COMUNDEÑA FLORES, S.C. de R.L.

Como se muestra en las imágenes la ACUICOLA COMUNDEÑA FLORES, S.C. de R.L., se encuentra en su fuera del SITIO RAMSAR Humedal Los Comondú.

Aunque los sitios RAMSAR no cuentan con decreto, la Convención sobre los Humedales es un tratado intergubernamental cuya misión es la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo. Los países en la conservación de los humedales existentes en sus territorios participan y proponen sitios para ser inscritos en la Lista de Humedales de Importancia Internacional, cuando estos cumplen con los criterios establecidos por la Convención Ramsar. Los países, entre ellos México, que se adhieren a dicha Convención asumen entre otros, los siguientes compromisos:

- Las Partes Contratantes tienen el deber general de incluir la conservación de los humedales en sus planes nacionales de uso del suelo.

- Las Partes Contratantes se comprometen a establecer reservas de naturaleza en humedales, estén o no inscritas en la Lista de Ramsar, y se espera que promuevan la capacitación en materia de estudio, manejo y custodia de los humedales.

CAPITULO IV
DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO.

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

IV.1 Delimitación del área de estudio

Para delimitar el área de estudio se utilizará la regionalización establecida por las unidades de gestión ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o periódico oficial de la entidad federativa correspondiente), la zona de estudio se delimitará con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, por lo que podrá abarcar más de una unidad de gestión ambiental de acuerdo con las características del proyecto, las cuales serán consideradas en el análisis. Cuando no exista un ordenamiento ecológico decretado en el sitio, se aplicarán por lo menos los siguientes criterios para delimitar el área de estudio:

La delimitación de área de estudio para el proyecto **"Construcción, Operación, Rehabilitación y Mantenimiento de Unidad Acuícola de Camarón Blanco (*Litopenaeus vannamei*) en estanqueria rustica, Acuícola Comundeña Flores, S.C. de R.L, ubicado en predio conocido como La Soledad, entre el Puerto de San Carlos y la comunidad Adolfo López Mateos, municipio de Comondú, estado de Baja California Sur",** considera rasgos ecosistémicos que tienen relación con el proyecto, lo cual debe ser concebido en ambos sentidos - del Sistema ambiental hacia el proyecto y del proyecto hacia el Sistema Ambiental. Esta delimitación del Sistema Ambiental es con la finalidad de evaluar las posibles repercusiones ambientales que se presentarán con el proyecto y proponer distintos escenarios, mediante el análisis a nivel regional de las características y procesos físicos, biológicos y sociales existentes.

Hay que considerar que el área de estudio (o de influencia) corresponde al marco ambiental que abarcará la búsqueda y elaboración de información indispensable para integrar un cuadro de conjunto que permita evaluar los impactos provocados por la implementación del proyecto. Para ello, se ha determinado el definir a priori el área en donde incidirá el proyecto y a la cual se le ha denominado área de estudio. En virtud de que no existe para el área ordenamientos ecológicos o territoriales decretados, la delimitación del área de estudio se basó en el área sujeta a influencia del proyecto, considerando primeramente la microcuenca, la distribución de ecosistemas y los factores que el proyecto afectará. Las modificaciones sobre el medio pueden ser de carácter positivo o negativo, entendiéndose que en ambos casos hay un cambio a partir del estado original, por lo que se deberán considerar en la delimitación de la zona del proyecto incidirá. El área en la cual incidirá el proyecto en el medio natural difiere sustancialmente de la del medio socioeconómico, ya que estas últimas pueden abarcar grandes extensiones del territorio nacional en donde no se pueden observar los impactos ambientales; un ejemplo de ello, son

los impactos positivos que los proyectos acuícolas pueden ocasionar hacia el medio socioeconómico, los cuales se pueden observar desde el nivel local, hasta el nivel regional. Por ello, la definición del área de influencia considera únicamente a aquellas variables que inciden sobre los elementos del medio natural. En la delimitación del área de influencia, tradicionalmente se incluye en el análisis a la cuenca hidrológica, para lo cual se emplea la subdivisión de cuencas que se ha desarrollado para la República Mexicana. Sin embargo, tomando en cuenta el hecho de que en nuestro país y en el Estado las cuencas hidrológicas abarcan grandes extensiones, es posible considerar más apropiado para este nivel de evaluación, reportar la información en unidades más pequeñas: subcuencas o microcuencas. Es importante señalar la relevancia que implica contar con una área de estudio lo más representativa posible, ya que la estabilidad y permanencia de los ecosistemas dependen en gran medida del manejo y control de las fuerzas desestabilizadoras que actuarán sobre él, y la idea de tomar como área de estudio una unidad completa de manejo (por ejemplo la subcuenca o el área de mayor afectación a los componentes ambientales) garantiza la visión integral de sus componentes y de la factibilidad de sus cambios en el sistema. En el caso del presente Proyecto, el cual trata de la construcción de una granja de camarón blanco en un predio de 56.41 Has., la delimitación por micro cuencas es aún muy extensa. A continuación, se describe la metodología empleada para la definición del área de estudio.

Delimitación del Área de Influencia del proyecto.

El área de influencia corresponde al área de afectación en el cual inciden las diferentes acciones del proyecto; los impactos considerados para la definición del área de influencia son exclusivamente los detectados para el medio natural. El medio socioeconómico no se considera debido a que sus efectos, aún en proyectos pequeños, pueden incidir a nivel regional, estatal o incluso nacional. De acuerdo a lo anterior, la metodología que se presenta se refiere al área de influencia sobre la cual el proyecto incidirá, sin embargo, para la etapa de definición del área de estudio y debido a la escala manejada (1: 50,000 y 1: 250,000) y a los tipos de ecosistemas presentes, se manejará lo que se denominará área de caracterización. Debido a que el proyecto es de tipo puntual las variables empleadas tienen relación con el área aledaña a considerar para la caracterización del entorno ambiental. Para la delimitación del área de influencia, se consideraron dos etapas:

a) La primera se efectuó en la salida de campo realizada para el estudio, considerando de manera hipotética las afectaciones que pueden generar

los criterios siguientes:

1. Afectaciones a la flora y fauna.
2. Afectaciones a los recursos acuíferos.
3. Afectaciones a las características del suelo.
4. Afectaciones al medio socioeconómico.

c) La segunda etapa se efectuó después de la evaluación de impactos, y consistió en el ajuste del área de influencia a los resultados de la evaluación de los criterios señalados en el anterior inciso.

Considerando el procedimiento arriba descrito, se evaluaron los criterios resultando:

En cuanto a las afectaciones de flora y fauna encontramos:

1. La disposición de basura a cielo abierto atrae fauna nociva que desplaza especies nativas y/o altera el sistema y balance ecológico.
2. El ruido aleja a la fauna del sitio durante la operación de maquinaria.
3. El ruido también afecta a las aves, las cuales se alejan, esto puede ser perjudicial principalmente en las horas de alimentación, así como en las temporadas de apareamiento y anidación.
4. La construcción de estanquería disminuirá la cubierta vegetal, diversidad genética de las especies presentes y alterará su distribución puntualmente.
5. La construcción también afectará posibles hábitats de fauna menor.

Los elementos que pudieran afectar a los recursos acuíferos por la actividad que se evalúa son:

Principalmente se podrá afectar la calidad del hábitat para fauna y la diversidad dada la construcción de la granja camaronícola y sus elementos.

Afectación de suelos:

1. Calidad del suelo. La calidad del suelo se alterará y posiblemente disminuirá alejando fauna e impidiendo el crecimiento de nuevos ejemplares de flora. En temporada de lluvias estos residuos podrán ser arrastrados al mar afectando la calidad del agua y del sustrato marino.

Afectación a la calidad del aire:

2. Calidad del aire. El uso de maquinaria y de vehículos afectará la calidad del aire en caso de emisiones de dióxido de carbono y otros gases.
3. Olores. Los olores provenientes del uso de maquinaria y vehículos, a causa de los combustibles que utilizan, serán extraños y afectarán a la microfauna y probablemente la vegetación aledaña.
4. Ruido. El nivel de ruido se incrementará en la zona, a causa del paso vehicular y uso de maquinaria, principalmente en el periodo diurno.

Como se observa todos estos impactos son puntuales y afectarán directamente el área del proyecto. Las posibilidades de afectación a otros medios, como el marino, solo son posibles si además de ocurrido el impacto no se desarrollan actividades de corrección, medidas de mitigación y/o remediación

Delimitación y justificación del área de estudio

Para delimitar el área de estudio, se tomaron en cuenta diferentes criterios, para finalmente tener un polígono adecuado y suficiente para poder realizar los estudios correspondientes, los criterios mencionados se enlistan a continuación: En un principio se optó por considerar la 34 subcuenca en donde se desarrollará el proyecto la cual corresponde a la subcuenca e, de la cuenca A, de la Región Hidrológica 3. No obstante, como se aprecia en la figura siguiente, dicha subcuenca es demasiado extensa para las dimensiones e influencia del proyecto.

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1. ASPECTOS ABIÓTICOS

CLIMA

BWh(x'): Muy árido, semicálido, temperatura entre 18° y 22°C. Temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C; 98 lluvias entre verano e invierno mayores al 18% anual.
BWhs: Muy árido, semicálido, temperatura entre 18°C y 22°C, temperatura del mes más frío menor de18° C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C; lluvias en invierno mayores al 36% anual.
BW(h')(x'): Muy árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22° C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual; lluvias entre verano e invierno mayores al 18% anual.

ASPECTOS FISIOGRÁFICOS

Geoformas: Llanura costera, lagunas, barras. Unidades de suelo y porcentaje de superficie: Arenosol háplico ARh (Clasificación FAO-Unesco, 1989) El arenosol es un suelo 100% con una textura gruesa hasta una profundidad mínima de un metro; posee únicamente un horizonte A ócrico o un horizonte E álbico con susceptibilidad a la erosión de moderada a alta. El subtipo háplico posee únicamente un horizonte A (ócrico) de color claro con muy poco carbono orgánico, demasiado delgado y duro y macizo cuando se seca; en ningún momento del año se satura y carece de material calcáreo en una proporción significativa.

Geología y geomorfología

Aún cuando hay divergencia de opiniones respecto al origen de la Península Baja California, según Allison (Allison, 1964. Geology of Areas Bordering Gulf of California), ésta forma parte del eje de cordilleras de América del Norte con rasgos estructurales de orientación noroeste a sureste, asociada al extenso geosinclinal de la costa del Pacífico que evolucionó desde la era Paleozoica. Según Gastil, G. et al., 1972, la Península inició su formación en el Cretácico medio cuando fenómenos de subducción causaron un vulcanismo andesítico, desde Arizona hasta el Sur de Sinaloa. A finales de este período la Península comenzó a moverse hacia el noroeste y a principios del Terciario se separó del continente formando el Proto-golfo, comenzando a delinearse entonces su actual morfología. La historia anterior a la era Mesozoica de la Península, es bastante oscura. Escasas secuencias rocosas al oriente del Estado de Baja California y en Sonora muestran que el Noroeste de México estuvo constituido por una margen pasiva o frontera de deslizamiento entre las placas oceánica y continental (INEGI, 1995). Al inicio del Mesozoico el desmembramiento de la Pangea originó movimientos de las placas, y el inicio de la apertura del océano Atlántico, la placa de América del Norte comenzó a moverse hacia el oeste, y colisionó con la Placa Farallón, provocando la aparición de una zona de subducción en la costa occidental de América (PEOT, 2002). La cronoestratigrafía se relaciona con la datación y el estudio de los eventos deposicionales que forman a las rocas, ambientes de depósito, pero sobre todo edad por medio de la localizacion de fósiles indices y por medio de elementos trazas o radiactivos (como el carbono 14) (INEGI, 2001). La cronoestratigrafía trabaja con la edad de los estratos y sus relaciones de tiempo. Un objetivo mayor de la cronoestratigrafía es establecer una completa y sistemática sucesión jerárquica de unidades cronoestratigráficas, que sea de una aplicación local, regional y global. Por lo tanto, el propósito de la clasificación cronoestratigráfica es

organizar sistemáticamente la secuencia de estratos terrestres en unidades cronoestratigráficas nombradas, correspondientes a intervalos de tiempo geológico, para servir así como un sistema de referencia en la historia geológica. Esto es conocido como la Escala Cronoestratigrafica Standard Global. Varias versiones de esta escala están actualmente en uso (ej. la de Gradstein y Ogg, 1996).

Características litológicas del área

Las topoformas más sobresalientes de la discontinuidad Llanos de Magdalena pertenecen a llanuras, comúnmente con desarrollo de dunas, sobre suelo salino, asimismo una extensión de éstas se ha expandido sobre suelo regularmente cementado que constituyen relieves bajos complejos. La unidad litológica de la microcuenca, está representada por material clástico de origen continental y marino, integrada por arena, grava, limo y escasa arcilla – Q(s). Estos materiales forman los suelos eólico, litoral, lagunar, aluvial y salino, que se hallan rellenando y coronando a toda la columna estratigráfica del estado. En la microcuenca donde se ubica el predio del proyecto, aflora también una unidad litológica con un rango estratigráfico del Cuaternario Esta unidade de roca es la Q (ar), Representada por areniscas de la Formación Salada, que aflora de manera irregular. Consiste de areniscas y limonitas semicompactas con intercalaciones de coquina en estratos delgados que suprayace discordantemente en ciertas localidades a las Formaciones Tepetate, San Gregorio y Comondú. Se localiza en una porción de la parte Este de la microcuenca del sitio del proyecto.

Características geomorfológicas y del relieve

El área de influencia del proyecto se encuentra ubicada en la provincia Fisiográfica denominada "Provincia Península de Baja California" y en la subprovincia o discontinuidad fisiográfica llamada "Llanos de Magdalena". La Subprovincia "Llanos de Magdalena" presenta una clase de sistemas de topoformas sierra-meseta; la sierra es baja, la meseta se caracteriza por ser basáltica con cañadas; está situada en la parte centro-oeste del estado; fisiográficamente tiene estructura con forma de una depresión, ocupa una superficie de 16,755.74 km²; la porción noroeste y más de la mitad de la zona costera de la discontinuidad están formadas por llanuras con dunas, hacia los límites con la sierra se localizan algunas bajadas y lomeríos (INEGI, 1995). La geomorfología de la microcuenca del proyecto está dominada por las siguientes topoformas: Llanura desértica con dunas y Llanura aluvial costera inundable y salina.

Llanura desértica con dunas: Es la topoforma de mayor representación (89.46%), se reporta en las partes más altas de la microcuenca, se define como un área sin elevaciones o depresiones prominentes con presencia de dunas aisladas. Llanura aluvial costera inundable y salina: Área sin elevaciones o depresiones prominentes, con presencia de material fragmentario no consolidado, transportado y depositado por corrientes de agua, presente en la parte más cercana al oceáno Pacífico y con alto contenido en sales.

Presencia de fallas y fracturamientos

Las características tectónicas muestran cierto patrón estructural el cual corresponde a la dorsal divergenente del golfo de California, en donde el margen divergente (Rift) presenta una orientación NE25-SW45, mientras que las fallas transcurrentes por donde se desplaza la expansión oceánica es NW60–SE80. Es justamente en el sistema NE25-SW45 el que se refleja en prácticamente toda la geología estructural del estado. En el área de interés sin embargo, las estructuras desaparecen, o al menos no afloran en superficie por el espesor de sedimento cuaternario acumulado en la vertiente costera del Pacífico que sepulta formaciones más antiguas.

Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamiento, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica. Los alineamientos observados, sobre todo en la porción oriental del estado, son evidencia de actividad tectónica del golfo de California, donde se encuentra el margen activo entre la placa del Pacífico y la Placa de Norte América. Este contacto se caracteriza por la presencia permanente de actividad tectónica. En la Fig. IV.8 se observa la distribución de epicentros donde se han generado los sismos más importantes de los últimos 30 años (1976-2006, Servicio Sismológico Nacional). En el área de estudio existen registros históricos de actividad sísmica, entre el 26 y el 30 de octubre de 2000 se sintieron 7 temblores en la región de Puerto Adolfo López Mateos, Baja California Sur, según lo informado por autoridades y habitantes de dicho poblado. A la solicitud de autoridades municipales y estatales de Baja California Sur, personal del Departamento de Sismología, del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, B. C. (CICESE Unidad La Paz) instaló una red sísmica en el área de los epicentros. La red inició sus operaciones con cuatro estaciones analógicas, siendo éstas reemplazadas posteriormente por ocho estaciones con sistemas de registro digital. Con esta red se registró la microsismicidad de la región durante los siguientes ocho meses. Se registraron 39 temblores locales, de éstos se pudieron localizar los epicentros de 32 de ellos, todos con magnitudes menores a 2.5. Los epicentros determinados se ubican al

oeste de San Carlos, en una pequeña zona de 4.0 km de radio y con centro a ~6 km de San Carlos. Estos micro temblores se originaron a profundidades de entre 6 y 10 kilómetros de la superficie. La proximidad de la zona de actividad sísmica a San Carlos, en combinación con las características geológicas de la región (suelos blandos), son la causa de que eventos de magnitudes de alrededor de 2 sean sentidos por los habitantes Puerto Adolfo López Mateos y, Puerto San Carlos.

La actividad sísmica documentada en Puerto Adolfo López Mateos no representa un riesgo para el proyecto, sin embargo, habrá que considerar durante la construcción de las obras los códigos de seguridad vigente en el reglamento de construcciones de Baja California Sur. Esto aplica para la caseta de control, ya que el resto de obras (las propias lagunas) no representan obras civiles sino de infraestructura hidráulica, y por su naturaleza, materiales y uso, no aplica el reglamento antes mencionado. En lo que se refiere deslizamiento, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica, no se considera que la zona presente susceptibilidad, debido a las condiciones geológicas, tectónicas y según el historial del área.

Suelos

El suelo es la cubierta superficial de la mayoría de la superficie continental de la Tierra. Es un agregado de minerales no consolidados y de partículas orgánicas producidas por la acción combinada del viento, el agua y los procesos de desintegración orgánica. El suelo es el resultado neto de la acción del clima y los organismos, especialmente de la vegetación, sobre el material materno de la superficie de la tierra. En esta forma, el suelo se compone de un material materno (substrato geológico o material subyacente) y de un incremento orgánico en el que los organismos y sus productos están entremezclados con las partículas finamente divididas del material en cuestión. En la Península, debido a las características climáticas de aridez, la disgregación es el proceso de intemperismo físico dominante en la formación de suelos. Este da lugar al agrietamiento y fragmentación de las rocas, que se realiza por factores como la temperatura y el viento entre otros. Se presentan además procesos acumulativos como depositación y adición. Por lo anterior los suelos presentes son de baja fertilidad, someros y muy someros. La participación de la vegetación en la formación y retención de suelos es de poca importancia por su baja cobertura. La aportación de residuos orgánicos es escasa, por lo que se tienen suelos pobres en materia orgánica. El relieve es otro factor que participa en los procesos formadores de suelo; en la eE los terrenos accidentados da lugar a procesos de erosión y pérdida, originando que los suelos residuales sean

delgados y pedregosos. El suelo arrastrado se deposita en las topoformas de llanuras y dunas, dando lugar a suelos con mayor profundidad (INEGI, 1995). En Baja California Sur los climas que prevalecen en interacción con factores tales como el material parental y el relieve han dado lugar a la formación de suelos jóvenes, poco desarrollados, entre ellos las unidades con mayor cobertura son: regosol, yermosol y vertisol. Gran parte de este tipo de suelos se han originado principalmente de rocas del tipo de las areniscas, ígneas ácidas y graníticas, cuyo contenido de cuarzo es alto; las areniscas además presentan cantidades considerables de carbonatos. Dichas rocas al ser intemperizadas han generado suelos de textura gruesa o media, de consistencia suelta y muy porosos, por lo que resultan ser de fácil manejo; sin embargo, presentan alta permeabilidad. La mayoría de los suelos en la entidad presentan limitantes físicas, ya sea en la profundidad (fase lítica) o en la superficie (fase pedregosa) (INEGI, 1995). Tipos de suelos De acuerdo a la carta edafológica, en el área de influencia del proyecto se reportan cuatro diferentes tipos de suelos, las principales características de los mismos se presentan a continuación.

Regosol eútrico: Es el tipo de suelo de mayor ocurrencia en la microcuenca. Se encuentra cubriendo el 94.32% de la superficie de la misma. Los Regosoles eútricos se caracterizan por ser suelos con muy poco desarrollo. El material que los forma tiene una gran semejanza con el que les ha dado origen, debido a que prácticamente no ha sido afectado por procesos edáficos. En la región montañosa se encuentran limitados en profundidad por roca. También se encuentran en las llanuras y las mesas de las inmediaciones de la microcuenca, en donde pueden alcanzar profundidades superiores a un metro (INEGI, 1995).

Yermosol cálcico: Son suelos característicos de las partes desérticas. Se reporta ocurriendo preferentemente en las partes altas de la microcuenca. Se originan a partir del arrastre de materiales aluviales, presentan poca acumulación de materia orgánica, son moderadamente profundos, de textura media y de fertilidad moderada (INEGI, 1995).

Solonchak: Su ocurrencia se restringe a las partes bajas de la microcuenca, en las cercanías del Oceáno Pacífico. Es una unidad de suelo de textura gruesa y de baja permeabillidad, sus texturas son limo-arenosas caracterizado por la alta concentración de sales e inundación lo que impide el desarrollo de cualquier cultivo (INEGI, 1995).

Xerosol: Suelo de regiones secas, tienen generalmente una capa superficial clara y delgada, con cantidades muy variables de materia orgánica según el tipo de textura que tengan (INEGI, 1995).

HIDROLOGIA SUPERFICIAL

La parte sur de la microcuenca determinada como zona de influencia del sitio del proyecto, está limitada por la presencia de una corriente efímera (es decir, solo lleva agua cuando llueve copiosamente, lo cual casi siempre es por causa de ciclones) del arroyo "Las Bramonas", mismo que se origina en la base de la Sierra La Giganta, un poco más arriba (hacia el noreste) del rancho "Los Batequitos", cruzando 4 km hacia el sur del Cerro del Cobre. Este arroyo es de orden cinco, y atraviesa la carretera entre Ciudad Constitución y Ciudad Insurgentes, y se asocia a una falla geológica con desplazamiento horizontal que cruza el estado de B.C.S. de noroeste a sureste. Este arroyo baja de la sierra en dirección NE-SW, son embargo, después empieza a cambiar su rumbo hacia el oeste para finalmente desembocar en Puerto Adolfo López Mateos.

Hidrología Subterránea

A nivel regional, el área de estudio se encuentra dentro de lo que se denomina acuífero de Santo Domingo, en el que se ubica la mayor parte de los aprovechamientos subterráneos de esta subcuenca hidrológica. La mayor parte de los pozos productores alcanzan una profundidad que coincide con la profundidad de los rellenos cuaternarios de 50 a 60 m. Para el caso de la planicie costera de Bahía Magdalena, sitio que involucra a la microcuenca multicitada, los espesores son relativamente delgados. La gran demanda de agua para las actividades agrícolas, ha generado una desmedida sobreexplotación del acuífero, donde las extracciones han sido alrededor de 264 millones de m3 contra 170 millones de m3 de recarga. El alarmante estado de sobreexplotación del acuífero del Valle de Santo Domingo, se observa de mejor manera en su comportamiento piezométrico, ya que se observa un flujo anormal del agua subterránea, contrario al drenaje superficial que converge en todas direcciones hacia el centro del Valle. Las características físicas de las rocas que conforman esta unidad geológica son: mala compactación, mala clasificación e inmadurez textural en las areniscas, las cuales se encuentran saturadas por agua salada, por lo que no se reportan acuíferos dentro del área de estudio. De acuerdo con INEGI (1998), el área se encuentra conformada por material no consolidado con posibilidades bajas. A nivel regional se tienen tres zonas de veda controladas por la antigua Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. La parte de la microcuenca, donde se ubica el predio para el cual se solicita la autorización de cambio de uso de suelo, entra en la

establecida en la zona de veda Santo Domingo; fijada por la Secretaría y publicada en octubre de 1951.

IV.2.2 Aspectos Bióticos.

Vegetación terrestre

De acuerdo con las cuatro regiones fitogeográficas encontradas en la península de Baja California (Roberts, 1989), la zona de estudio se ubica en la denominada Región desértica, dentro de la subregión Llanos de Magdalena. Esta subregión empieza debajo de la laguna y arroyo San Ignacio y está rodeada por la costa del océano Pacífico y la cordillera de la sierra La Giganta que faldea el Golfo de California hacia el este. Los Llanos de Magdalena se extienden hacia el sur desde El Vizcaíno hacia la egión del Cabo; hacia el este rumbo a la Bah ía de La Paz, y hacia el oeste rumbo al poblado de Todos Santos. Esta subregión incluye las laderas del Pacífico de la sierra de La Giganta. El Río La Purísima es la única corriente permanente de importancia. La mayor parte de los Llanos de Magdalena son esencialmente planos, con algunas montañas volcánicas bajas a lo largo de la costa del océano Pacífico. Lagunas saladas, estuarios de mangles y dunas de arena se encuentran en la margen costera oeste del desierto. Dos islas grandes, Isla Magdalena e Isla Santa Margarita, y varias islas de arena más pequeñas contribuyen a formar la más grande bahía de Baja California. Los Llanos de Magdalena tienen abundancia de cactus, como el Cardón, Chirinola, Cholla, Garambullo y Pitaya Agria, encontrándose también Pitaya Dulce. En las estribaciones montañosas localizadas al este, se hallan Mesquite, Palo Adán, Palo Blanco, Palo Brea, Palo Verde y San Miguel. El aspecto de "desierto de niebla" en esta área favorece la abundancia de líquenes y "Gallitos" en los arbustos y cactus. ocella (Ramalina sp.). es el liquen más conspicuo desde el sur de Punta Prieta. Otras plantas comunes son Datilillo, Lomboy, Maguey y Torote.

Fenómenos naturales extraordinarios: Ligados a la presencia de especies migratorias (ballena gris).

Presencia de endemismos: Principalmente para plantas vasculares, cactáceas, mamíferos y reptiles. Riqueza específica: Para mamíferos, reptiles y cactáceas.

En cuanto a la microcuenca definida, el matorral xerófilo (matorral sarcocrasicaule de neblina) cubre la totalidad de la extensión. Al noreste de Puerto Adolfo López Mateos se localiza el predio del proyecto. Para determinar los diferentes usos de suelo y/o vegetación presentes en la

microcuenca hidrográfica definida para el proyecto, se consideraron los siguientes pasos:

1. Revisión de información en la microcuenca hidrográfica: Utilizando la microcuenca hidrográfica que se delimitó para el proyecto, se realizó una clasificación previa de los usos de suelo y/o vegetación con base en la información que reporta INEGI (2015) en este sentido.

2. Recorridos: Apoyados de GPS Garmin GPSMAP 60CSx, se realizaron recorridos por la superficie de la microcuenca hidrográfica para confirmar y determinar la existencia o no de diferentes asociaciones vegetales y usos de suelo (Clasificación supervisada).

3. Clasificación final: Cruzando los usos de suelo y/o vegetación que reporta INEGI para la microcuenca hidrográfica, con los recorridos de campo y apoyados en una imagen satelital de alta resolución se realizó una clasificación final de las asociaciones vegetales y los usos de suelo.

ASPECTOS ANTROPOGÉNICOS

Problemática ambiental. Existen actividades ilegales tales como extracción de especies de cactáceas, tortugas marinas y reptiles y presión por el crecimiento de la población humana.
Valor para la conservación: Muy bajo nivel de alteración de sus ecosistemas.

Nivel de fragmentación de la región: Bajo. El impacto humano es poco significativo.

Cambios en la densidad poblacional: Estable. Muy bajo y probablemente se está incrementando en la costa.

Presión sobre especies clave: Medio. Poblaciones de berrendo se han extinto; pero aún hay pumas, linces y coyotes.

Concentración de especies en riesgo: Medio. Diversos reptiles, puma, ballena gris, otros mamíferos y aves rapaces como halcón peregrino y varias cactáceas.

Prácticas de manejo inadecuado: Medio. Pesca irregular, ilegal y cacería furtiva. Importancia de los servicios ambientales: Bajo. Principalmente para el sistema marino, por el turismo.

Conocimiento: El grado de conocimiento se considera regular, existe información básica sobre la península de Baja California y algunos reconocimientos específicos sobre vertebrados y plantas. En el caso de Bahía Magdalena, existe un nivel de conocimiento relativamente alto debido a los estudios realizados sobre la ballena gris.

1. **Matorral Sarcocrasicaule de neblina.-**

Se reporta ocurriendo en el 88.5% de la microcuenca, ha sido el uso de suelo forestal mayormente afectado por los desmontes para dar paso a la formación del Valle de Santo Domingo, específicamente en la porción correspondiente a Ciudad Constitución; es importante mencionar que estos cambios se dieron en las decadas de los años 60 y 70. Se caracteriza por la presencia de gran número de formas de vida o biotipos, destacando entre ellas las especies sarcocaule y crasicaule, es decir, plantas carnosas de tallo grueso y plantas de tallo suculento y jugoso, por lo general de gran talla, con forma de candelabro; este tipo de vegetación se desarrolla principalmente en la parte media de la península de Baja California, sobre terrenos ondulados con afloramientos de material granítico, en aluviones de origen diverso, es decir, en suelos formados por el depósito de sedimentos que acarrean las aguas superficiales; las especies más sobresalientes son el cardón pelón (Pachycereus pringlei), torote blanco (Pachycormus discolor), y candelilla (Pedilanthus macrocarpus) (INEGI, 1995).

2. **Escurrimientos superficiales**:

Se refiere al cauce natural de características intermitentes que fluye en la parte central de la microcuenca en dirección al Oceáno Pacífico; representa el 4.88% de la superficie total de la microcuenca.

3. **Agricultura de Riego:**

Considera los diferentes sistemas de riego (método con el que se proporciona agua suplementaria a los cultivos, durante el ciclo agrícola, en el sitio de información), básicamente, es la manera de cómo se realiza la aplicación del agua, por ejemplo la aspersión, goteo, o cualquier otra técnica, en el caso del agua rodada, son los surcos que van de un canal principal y mediante la mano de obra se distribuye directamente a la planta; así existe otro método que parte de un canal principal y con sifones se aplica el agua a los surcos.

4. **Sin vegetación aparente:**

Se refiere a áreas que se encuentran desprovistas de vegetación ya sea de manera natural o por razones antropogénicas; este uso de suelo representa el 1.45% de la superficie de la microcuenca.

5. Caminos:

Se refiere la infraestructura de transporte terrestre que se identificó al interior de la microcuenca, todos ellos son de terracería; este uso de suelo es el de menor representación en la microcuenca, solamente se registró ocurriendo en el 0.82% de la superficie de la misma. Con base a las descripciones se obtuvo un resumen de las principales especies que se reportan y distribuyen en la microcuenca hidrográfica donde se ubica el proyecto, las cuales se enlistan en la siguiente Tabla, considerando su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Vegetación dentro del predio del proyecto

De acuerdo a la cartografía de INEGI, el área de estudio está constituida por cuatro unidades de vegetación: Matorral sarcocrasicaule, Matorral sarcocrasicaule de neblina, Matorral sarcocaule, Pastizal inducido y vegetación de Riego (zacate bufel). Todas las unidades son caracterizadas por material de tipo subinerme, en general con bajo a moderado desarrollo probablemente como un resultado de las características físico-químicas de las capas edáficas en las cuales sobresale la textura pedregosa gruesa con un contenido variable de carbonato de calcio (CaCO3). En un análisis supervisado (metodología que requiere del muestreo de datos de campo para la interpretación y verificación de los resultados) y las imágenes de satélite de Google Earth, se obtuvo como resultado que el predio a desarrollar por el proyecto motivo de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, tiene una cobertura vegetal casi nula, presentándose como marismas sin uso.

La revisión del estatus de especies bajo categorías de protección se realizó conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Únicamente se identificó una especie de flora enlistada bajo algún estatus de protección

Relación de especies catalogadas en alguna categoría de protección conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2001.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NOM-059-SEMARNAT-2010
Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	Cactaceae	A
Cholla	*Opuntia cholla*	Cactaceae	

Candelilla	*Pedilanthus macrocarpus*	Euphorbiaceae	

De las especies registradas para el área de estudio sólo se encontró 3 organismos de *Ferocactus townsendianus* (Bisnaga) considerada dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, como especie amenazada, los cuales se trasplantaran.

IV.2.2 Aspectos Bióticos.

a) Vegetación

Para la identificación de la vegetación se llevaron a cabo recorridos de campo, haciéndose evaluaciones cuantitativas de los grupos o asociaciones vegetativas existentes en el área de estudio, encontrándose que en el predio existen escasas asociaciones de Pastizal inducido donde se observa una cubierta vegetal representada por vegetación de Riego (zacate bufel), el resto de la superficie se encuentra libre de vegetación. Cabe destacar que en el predio no existe vegetación de manglar, ya que esta se encuentra hasta el estero, el proyecto no requiere remoción de vegetación.

b) Fauna

Se considera Fauna Silvestre a las comunidades que forman el vasto conjunto de especies animales, que no se han domesticado y que viven fuera del control del hombre ocupando varios niveles tróficos en el ciclo de los nutrientes del ecosistema, participando en el flujo de energía o reciclaje natural de la materia. La fauna a nivel mundial, tiene su distribución limitada por las condiciones del medio ambiente (Evenary, 1985). Los animales de las zonas desérticas han desarrollado estrategias fisiológicas, morfológicas y etológicas para sobrevivir en esos ambientes extremos (Brown, 1968). La fauna de la cuenca hidrológica en estudio tiene una estrecha relación con las condiciones del entorno; sus condiciones para sobrevivir son precarias pues el avance constante de los centros de población y de las vías de comunicación motiva que busquen refugio en las zonas más inaccesibles aprovechando la vegetación existente para esconderse, cazar, reproducirse o utilizarla como fuente de alimento y agua. La falta de cultura ecológica de la población propicia que los elementos de la fauna sean perseguidos aun en el caso de ser inofensivos o hasta benéficos para el hombre. Esta fauna presenta notables características de adaptación al medio ambiente, como algunos mamíferos de hábitos

nocturnos cuyas adaptaciones les permite evitar pérdidas corporales de agua durante el día, algunas especies toman el agua necesaria de los alimentos que consumen. Las especies faunísticas registradas en la microcuenca hidrológica citada son:

Especies de mamíferos que se han registrado en la microcuenca hidrológica donde se encuentra el predio del proyecto.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059
CANIDAE	*Canis latrans*	Coyote	
	Urocyon cinereoargenteus	Zorra Gris	
FELIDAE	*Lynx rufus*	Lince, Lince Americano	
LEPORIDAE	*Lepus californicus*	Liebre Cola Negra	
	Sylvilagus audubonii	Conejo Desértico	
HETEROMYIDAE	*Chaetodipus arenarius*	Ratón de Abazones	
	Chaetodipus spinatus	Ratón de Abazones de Baja California	
	Dipodomys merriami	Rata Canguro de Merriam	
	Dipodomys simulans	Rata Canguro de Dulzura	
MURIDAE	*Neotoma lepida*	Rata Cambalechera Desértica	
	Peromyscus eremicus	Ratón de Cactus	
	Peromyscus maniculatus	Ratón Norteamericano	

Especies de reptiles que se han registrado en la microcuenca hidrológica donde se encuentra el predio del proyecto.

FAMILIA	NOMBRE DE LA ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059
IGUANIDAE	*Dipsosaurus dorsalis*	Cachoron güero	
	Callisaurus draconoides	Cachora arroyera	Amenazada
	Prhynosoma coronatum	Camaleón	
	Urosaurus nigricaudus	Cachora mezquitera	Amenazada
	Uta stansburiana	Lagartija	Amenazada
VIPERIDAE	*Crotalus enyo*	Víbora de Cascabel	Amenazada
	Crotalus ruber	Víbora de Cascabel	Protección especial
	Crotalus mitchelli	Víbora de Cascabel	Protección especial
COLUBRIDAE	*Masticophis flagellum*	Chirrionera	Amenazada

Especies de aves que se han registrado en la microcuenca hidrológica donde se encuentra el predio del proyecto.

FAMILIA	NOMBRE DE LA ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059
CATHARTIDAE	*Cathartes aura*	Zopilote Aura	
PANDIONIDAE	*Pandion haliaetus*	Gavilán Pescador	
ACCIPITRADAE	*Haliaeetus leucocephalus*	Águila Cabeza Blanca	Peligro de extinción
	Circus cyaneus	Gavilán Rastrero	
	Buteo jamaicensis	Aguililla Cola Roja	
FALCONIDAE	*Caracara cheriway*	Caracara Quebrantahuesos	
	Falco sparverius	Cernicalo Americano	
	Falco mexicanus	Halcón Mexicano	A
ODONTOPHORIDAE	*Callipepla californica*	Codorniz Californiana	
	Zenaida asiatica	Paloma Ala Blanca	
	Columbina passerina	Tórtola Coquita	
CUCULIDAE	*Geococcyx californianus*	Correcaminos Norteño	
STRIGIDAE	*Bubo virginianus*	Búho Cornudo	
	Athene cunicularia	Tecolote Llanero	
CAPRIMULGIDAE	*Chordeiles acutipennis*	Chotacabras Menor	
	Phalaenoptilus nuttallii	Tapacamino Tevíi	
APODIDAE	*Streptoprocne zonaris*	Vencejo Cuello Blanco	
	Calypte costae	Colibrí Cabeza Violeta	
ALCEDINIDAE	*Megaceryle alcyon*	Martín Pescador Norteño	
	Melanerpes uropygialis	Carpintero Del Desierto	
TYRANNIDAE	*Empidonax minimus*	Mosquero Mínimo	
	Empidonax difficilis	Mosquero	
	Sayornis nigricans	Papamoscas Negro	
	Sayornis saya	Papamoscas Llanero	
	Myiarchus cinerascens	Papamoscas Cenizo	
LANIIDAE	*Lanius ludovicianus*	Alcaudón Verdugo	
CORVIDAE	*Aphelocoma californica*	Chara Azuleja	
	Corvus corax	Cuervo Común	
ALAUDIDAE	*Eremophila alpestris*	Alondra Cornuda	

Es menester comentar que no fue posible localizar en la bibliografía especializada, ni en centros de investigación, estudios cuantitativos sobre las especies que se encuentran en esta microcuenca hidrológica, razón por la cual el presente trabajo sólo aborda el conocimiento de la presencia de estas especies. Evidentemente, un estudio cuantitativo no de todas las especies, sino al menos de una de ellas, puede llevar años de censos y registros continuos en las distintas zonas y microhábitats de dicha cuenca para tener resultados confiables y reales, además del alto costo económico que esto implica.

Zona de Proyecto.

Metodología para la identificación y reconocimiento de la fauna

Para la realización del inventario de fauna en la zona de proyecto, se caminó la ruta del proyecto en diferentes horas del día, durante cuatro

días consecutivos, desde el amanecer hasta media mañana, y por la tarde desde las 18:00 horas hasta las 19:30 horas, para recopilar los datos que se presentan en este estudio, durante el mes de mayo. Se prestó mayor atención a las áreas de mayor cobertura vegetal con la intención de identificar los organismos presentes y poder observar la fauna en zonas donde el dosel estaba más cerrado. El inventario de aves se realizó en todo el terreno mediante el método de observación directa con el uso de binoculares y por la identificación de la vocalización de las especies que se posaban en las plantas ubicadas en la ruta y de aquellos que bordeaban el mismo. Luego se procedió a la identificación de los organismos, según Robbins et al., 1983. El inventario de la herpetofauna y otros grupos de animales del lugar, se realizó también mediante la observación directa y fotografías para su identificación con las guías correspondientes a esos grupos. La identificación de los reptiles se hizo según McPeak (2000). Resultados y análisis La distribución de la fauna en Baja California Sur está relacionada con los diferentes tipos de vegetación que predominan en el estado, así como también con la altitud y orografía que presenta. Se distribuye uniformemente tanto por el lado del Pacífico como por el Golfo, a excepción de las aves, de las cuales se reconocen dos grandes grupos: las migrantes y las residentes. Ambos tipos se asientan en una mayor proporción a lo largo de la vertiente del Pacífico, desde la Bahía de San Sebastián Vizcaíno hasta la zona de Los Cabos. Esta distribución tan generalizada se debe a la gran cantidad de lagunas litorales que hay en la costa pacífica. De acuerdo con el tipo de ecosistema y la sequía que ha venido asolando al estado de Baja California Sur, esto último relacionado directamente con la falta de disponibilidad de recursos alimenticios, son factores que se conjugan, junto con la escasa superficie del proyecto planteado, para que los resultados de los estudios faunísticos arrojen muy escasos individuos presentes en la zona de proyecto Fauna avistada. Las especies animales avistadas durante estos recorridos de campo, incluyen 13 especies: dos especies de mamíferos, dos especies de reptiles y 9 especies de aves, todos encontrados muy raramente. De esta manera se obtuvo el listado de cada una de las especies encontradas y su abundancia. Mamíferos Dentro de la clase de los mamíferos, se observó sólo indicios de dos especies: Silvilagus audobonii (conejo) y Canis latrans (coyote).

Se considera que las especies de mamíferos mayores que podrían vivir en este tipo de ecosistemas, como zorras, coyotes y venados, ocupan grandes área de territorio para vivir, por lo que se podría suponer que parte de la superficie que conforma el polígono del proyecto, podría ser área de tránsito. Sin embargo, es importante mencionar, que el área presenta modificaciones y movimiento de humanos (poblados habitados

a menos de 3 kilómetros y la carretera que funge como entronque a San Carlos desde la carretera principal transpeninsular (a menos de 500 metros de distancia), lo cual se considera que son elementos que provocan el desplazamiento de estos animales fuera del sitio del proyecto.

Reptiles

Sólo se pudo observar dos especies: cuatro ejemplares de *Uta stansburiana* (Cachora arenera), y un solo ejemplar de *Masticophis flagellum* (Chirrionera), pertenecientes todos al grupo de los reptiles. Las dos especies se encuentran como especies amenazadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Fauna incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y en otras regulaciones *Uta stansburiana y Masticophis flagellum* se encuentran como especies amenazadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

IV.2.3 Paisaje

El paisaje de la zona de establecimiento del proyecto se encuentra conformado por la planicie costera, siendo sus atributos una amplia zona de marismas, con escasa vegetación halófita y manglares, en la zona los atributos naturales han sido sustituidos por la creación de paisajes artificiales consistentes en granjas acuícolas.

IV.2.4 Medio socioeconómico

Puerto Adolfo López Mateos cuenta con los siguientes servicios Básicos:

Abasto
En este apartado, el poblado no cuenta con un mercado municipal, en donde las amas de casa puedan adquirir sus despensas básicas, motivo por el cual, la mayoría de sus habitantes deben adquirirlos en tiendas de conveniencia a precios altos. Los productos del sector agropecuario (principalmente chile, cebolla y otras legumbres producidos por los ejidos Matancitas y Ley Federal de Aguas), es comercializado por intermediarios.

Servicios Públicos
El Ayuntamiento proporciona a la población los servicios de seguridad pública, energía eléctrica, jardín, panteones, transportes, agua potable y alcantarillado.

Medios de Comunicación
Cuenta con agencias de correos, una administración de telégrafos y caseta de teléfonos automáticos.

Educación.- La comunidad de Puerto Adolfo López Mateos cuenta con dos jardines de niños, dos escuelas primarias, un albergue escolar, una secundaria, una escuela de nivel básico técnico.

Salud.- Existen una clínicas del IMSS, y una del SSA, también existe consultorios particulares.

Comunicación: la comunicación terrestre es por medio de autos y autobuses que circulan por medio de la carretera transpeninsular. La comunicación marítima es por medio su puerto, el cual presenta afluencia de embarcaciones turísticas y particulares, así como barcos de carga. La comunidad cuenta con medios de comunicación como red telefónica convencional y celular, servicios de internet y correo.

Electricidad.- cuenta con cobertura de servicio de energía eléctrica en su mayor parte. Vías de acceso.- la comunidad cuenta con una carretera alimentadora tipo C que comunica con la carretera transpeninsular, la cual se encuentra pavimentada y comunica al municipio de Comondú hacia el sur con los municipios de, La Paz y Los Cabos, hacia el norte con los municipios de Loreto y Mulegé. Un número de terracerías que comunican con poblados próximos, los cuales no son transitables todo el año, en época de lluvias son cortados por las corrientes y/o lodazales. La población cuenta con calles alineadas y dispersas, las cuales presentan pavimentación hidráulica y asfáltica en sus calles principales.

Vivienda.- Puerto Adolfo López Mateos presenta una zonificación de viviendas, las que pertenecen a estrato alto de población son viviendas de construcciones de tipo bueno, a base de blocks, esto se debe a que son parte del desarrollo de la compañía salinera, existe un estrato medio con viviendas del tipo medio que se ubican en el área del campamento y parte de la zona de fundo legal. La vivienda del estrato bajo es de tipo precario, y ocupa las zonas alejadas a centro, y zonas aledañas a la carretera.

Economía.- La población económicamente activa de Puerto Adolfo López Mateos (aprox. 30.7% de su población) está sustentada económicamente por la pesca en un 45% y el comercio con el 23 y servicios turísticos 10%

Principales poblaciones del municipio (INEGI, 2010)

Nombre	Población	Porcentaje de población municipal
CIUDAD CONSTITUCIÓN	40,935	57.8
PUERTO ADOLFO LÓPEZ MATEOS	2,212	3.12
CIUDAD INSURGENTES	8,741	12.34
PUERTO SAN CARLOS	5,538	7.82
VILLA IGNACIO ZARAGOZA	1,266	1.79
	Total: 58,692	82.87

Infraestructura hidráulica.

Agua potable.- La cobertura actual es del 73.32% de la población existente. El abastecimiento es por medio de un pozo profundo que opera con bombas verticales tipo turbina accionada con motor eléctrico y se extraen 16 lps. El sistema de potabilización es de gas-cloro. Para la regulación existe un tanque metálico elevado de 50 m 3 capacidad. La red de distribución es de tuberías de P.V.C. y asbestocemento con diámetros de 6", 4", 3", 2 ½" y 2".

Alcantarillado sanitario.- Tiene una cobertura del 58.86% de la población con 246 descargas y que desemboca directamente al estero, tal y como se observa en las fotografías; por lo que al agua de desecho del poblado no recibe ningún tipo de tratamiento antes de descargar en este cuerpo de agua, lo que representa un permanente foco de infección y altas posibilidades de eutrofización de este cuerpo de agua.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

El área de interés para el proyecto de granja acuícola, es un ecosistema terrestre, en un ambiente costero aluvial – eólico estable, con presencia de vegetación sarcocrasicaule de neblina, que permanece sin deterioro ambiental relevante.

Otro aspecto a considerar es la distancia entre el predio del proyecto y el cuerpo de agua y manglares localizados hacia el sur. Esta distancia es de aproximadamente 1,500 m. La Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

Una vez concluido el proceso, el agua tratada será descargada a una laguna de sedimentación donde se cumplirá con la NOM-001-SEMARNAT-1996.

El proyecto va a modificar parte del ecosistema desértico, al realizar el proyecto de estanqueria, pero para mitigar los efectos sobre el medio se va remitir a las acciones que marca la normatividad, como realizar el rescate de especies en estatus, biznaga (NOM-059-SEMARNAT-2010) para garantizar la supervivencia y conservación de determinadas plantas. En el caso de la fauna que se observó dentro del predio, ésta por si misma se desplaza y busca refugio a nuevos espacios para construir las madrigueras. Este predio está en espacios aislados, de forma tal que no se verá afectado de manera extraordinaria por la presencia humana. Sin embargo, la calidad ecológica del lugar se considera buena. Por su relativa cercanía a la población de Puerto Adolfo López Mateos, su conectividad, y su topografía, Se puede calificar como un lugar para aprovechamiento, en infraestructura y equipamiento urbano. La magnitud del proyecto indica la baja incidencia que tiene sobre el medio ambiente.

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS:

Este proyecto representa oportunidades de desarrollo y crecimiento económico para las comunidades de la zona. Las inversiones para el comercio y el turismo serán las principales fuentes de ingreso en el futuro como actividades productivas. La operación del proyecto en la zona significa mejorar la calidad de vida de los cerca de 2,212 residentes de Puerto Adolfo López Mateos. La idea es apoyar y extender las actividades productivas existentes, sobre todo aquellas de cara al turismo, que es el área de servicios, incluyendo hoteles, posadas, casas de huéspedes, hostales, restaurantes, cafeterías, bares, etc.

AGUA.

El consumo de agua en la zona es menor dada la baja densidad poblacional. Como se refirió anteriormente, en la zona no existe drenaje pero su bajo consumo de agua también hace mínima la generación de aguas residuales. El agua residual que en su mayoría es de origen doméstico se dispone en letrinas.

En el caso del agua salobre, esta si es abundantemente y es utilizada para la operación de granjas camaronícolas, por lo que también se generan grandes cantidades de aguas residuales, dichas aguas serán descargadas al estero del otate. Los contaminantes que estas aguas suelen arrastrar son restos de las heces de los camarones, así como compuestos propios de los alimentos balanceados y fertilizantes suministrados a los estanques de engorda para el desarrollo apropiado

del camarón.

SUELO.

Tanto en el predio como en las inmediaciones de éste, el factor suelo se encuentra marcadamente alterado, principalmente en las capas superiores (orgánica) por el uso agrícola y para viviendas, que por años se le ha dado, además se encuentra marcadamente ensalitrado.

AIRE.

En las inmediaciones del predio la calidad atmosférica es aceptable, ya que el tráfico vehicular es escaso, además de que no existen barreras físicas que interfieran las corrientes del aire, permitiendo un fuerte recambio de las capas de aire.

RELIEVE.

La topografía del lugar es plana con la presencia de pequeñas elevaciones que se han estabilizado, éstas tienen poca altura, por lo que en general el sitio se puede considerar ligeramente llano y con vegetación de tipo halófita caracterizado por la presencia de chamizo y vidrillo, siendo el típico el paisaje de tipo costero.

PAISAJE.

Se describe el paisaje circundante dentro y fuera del sitio del proyecto hasta donde se extiende la visibilidad hacia las partes norte, sur, este y oeste del predio, siempre dentro de la microcuenca que se relaciona con el sitio del Proyecto y que se definió como el área de estudio en donde ocurrirían los impactos ambientales y donde dicho proyecto puede tener influencia, considerando esta unidad de paisaje como un elemento donde se integran todos los aspectos biofísicos que en ella interactúan y que podrían verse modificados con la implementación de dicho proyecto. Asimismo se analiza la capacidad que tiene el paisaje para asimilar los efectos derivados del establecimiento del proyecto y definida como fragilidad. La descripción del paisaje se hace en tres de sus aspectos más importantes: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.

- **Visibilidad**

La visibilidad se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Se consideran datos topográficos tales como altitud, orientación, pendiente, las condiciones de transparencia atmosférica, distancia y en función del perfil de la

vegetación y su densidad. A mayor visibilidad mejor se verán objetos a la lejanía, mientras que a menor visibilidad se verán únicamente objetos cercanos.

CAPITULO V
IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

CAPITULO V: IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.I Metodología para evaluar los impactos ambientales

La identificación de los probables impactos ambientales que se pudiesen generar durante el desarrollo de las diferentes etapas del Proyecto, se hizo con la aplicación de las siguientes técnicas:

V.I.1 Indicadores de impacto.

Se describe como indicador de impacto ambiental a "un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio". Los indicadores deben tener representatividad y relevancia respecto al impacto de la obra, ser excluyente, es decir que no exista superposición entre los diferentes indicadores, ser de preferencia medible en términos cuantitativos y de fácil identificación. La descripción de los indicadores se muestra a continuación:

Calidad del aire. La calidad del aire en la zona es muy buena, debido a que se carece de infraestructura que interfiera con el movimiento de las masas de aire, aunado a que influencia vehicular es escasa, por lo que la presencia de gases de combustión en el área de estudio es casi nula. En lo referente a microclima, se considera que va de templado a fresco durante gran parte de día.

Este componente ambiental se considera no se verá afectado, debido a que durante al movimiento de maquinaria y equipo las emisiones de polvo son nulas pues el terreno siempre se encuentra húmedo, en lo que respecta a gases de combustión estos podrán ser generados por las pick up, motocicletas y motores del cárcamo de bombeo equipo que será diariamente utilizado durante la operación de la granja, sin embargo al estar el área completamente despejada y con altas tasas de recambio de aire, se prevé no se genere impacto ambiental alguno:

Ruido y vibraciones. Las principales fuentes de ruido y vibraciones serán las generadas por el funcionamiento de las 2 bombas en el cárcamo. Los indicadores a utilizar para evaluar el impacto por ruido es:

Nivel de ruido ambiental, medido de acuerdo a lo que señala la norma NOM-081-SEMARNAT-1994.

Nivel de ruido en medio ambiente laboral, en base a criterios de NOM-011-STPS-2001.

El ruido no interviene en menguar la funcionalidad del ecosistema debido a que es un atributo controlable mediante el mantenimiento de equipo y operación bajo control y supervisión, aunado a que la zona se encuentra abierta y este contaminante físico se disipa.

Hidrología superficial. Este recurso en la zona está constituido principalmente por el sistema lagunar conocido como Canal Marítimo de La Soledad y el estero Del Otate, del cual se aprovecha el agua para la granja y llenar canal reservorio que se construirá en la granja con una longitud de 3,000 metros, en cuanto a la calidad del agua del estero es buena y cuenta con buena disponibilidad situación por lo cual el incremento de volumen que demandará la granja no comprometerá el abasto.

Como bien es sabido actividades como la evaluada requieren grandes cantidades de aprovechamiento y por ende generan mismas cantidades de aguas residuales.

Los principales indicadores para evaluar el impacto en esta componente ambiental serán:

Calidad del agua de aprovechamiento.
Estudio hidrológico de la zona para garantizar abastos.
Estudio de calidad del agua y del sustrato del cuerpo receptor de las descargas. Según lo establece la norma NOM-001-SEMARNAT-1996.
Calidad del agua superficial en cada uno de los estanques.

Vegetación. El área de establecimiento del proyecto son marismas sin uso y en algunas secciones del terreno presentan una escasas asociaciones de Pastizal inducido donde se observa una cubierta vegetal representada por vegetación de Riego (zacate bufel), el resto de la superficie se encuentra libre de vegetación, por lo que no será necesario la remoción de vegetación.

Los principales indicadores de este componente ambiental serán: *Superficie a desmontar.*

Número de especies protegidas afectadas, según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Fauna. La afectación a la fauna se considera de poco alcance ya que desde sus inicios de operación la granja y otras de la región generaron los impactos ambientales más significativos sobre la flora y la

fauna, situación que provocó que las especies se desplazaran gradualmente hacia lugares menos perturbados.

La región costera que es donde se localiza el predio, cuenta con una fauna residente más diversificada, y se incrementa aún más con el arribo de aves migratorias provenientes de Canadá y Estados Unidos, a través de la corriente migratoria del Pacífico.

Dentro de los grupos presentes en el sistema estuarino aledaño al predio se encuentran:

Crustáceos: camarones (Penaeidae), cangrejos (Portunidae), jaibas (Calinectidae), etc.

Molluscos: caracoles (Gasterópodos), almejas (Venneridae), ostiones (Ostraeidade), etc

Peces: Pargo (*Lutjanusgutatus, L. argentiventris*), mojarra (*Eucinostomusargenteus, E. currani*), chihul (*Bagre pinnimaculatus, B marinus*), robalo (*Centropomus robalito C. nigriensis*), Berrugata (*Bairdiellaicistia, Larimuspacificum*) Lisa o macho (*Mugilcurema* y *M. Cephalus*), entre otras.

El desplazamiento de especies nativas aún existentes en el área, tienen área de distribución mayor a la del proyecto, encontrando hábitat propicio en áreas aledañas, sin entrar en competencia por los recursos en las áreas vecinas, dado que se estima que el desplazamiento no sea masivo o de poblaciones abundantes, donde la funcionalidad ecosistémica puede continuarse en las áreas inmediatas al proyecto

Suelo. El suelo en el predio objeto de estudio, se considera de topografía plana, no apto para la agricultura debido al alto grado de ensalitramiento, por lo que tiene condiciones favorables para el desarrollo de la actividad acuícola.

Los usos del suelo en la zona se consideran acuícolas, actividad económica en la que los habitantes de los poblados aledaños al predio se ocupan para desempeñar actividades laborales de subsistencia.

V.2 Criterios y metodologías de evaluación.

ETAPA I. PREPARACION DEL SITIO

Economía local: La ejecución del proyecto de construcción, operación y mantenimiento de la granja, generará un aumento en la plusvalía de los

terrenos colindantes, puesto que, al tener un desarrollo con un alto valor comercial como es el caso de la camaronicultura, indirectamente se propiciará el posible establecimiento de otras camaroneras o bien laboratorios productores de postlarvas. Con el uso de suelo, se ocasionará un impacto ***benéfico significativo*** en la plusvalía de los terrenos aledaños, generando efectos benéficos en la economía local.

Levantamiento topográfico.

Esta actividad consiste en conocer las curvas de nivel del suelo, para así realizar una mejor distribución de las obras.

Introducción de maquinaria.

Será introducida la maquinaria necesaria para la limpieza, trazo y nivelación del Predio.

Deshierbe y Limpieza.

Dado que área destinada para el proyecto es una marisma sin uso y en algunas secciones del terreno presentan una escasas asociaciones de Pastizal inducido donde se observa una cubierta vegetal representada por vegetación de Riego (zacate bufel).

No se eliminará vegetación incluida en alguna categoría de protección especial.

Sólo se encontró 3 organismos de *Ferocactus townsendianus* (Bisnaga) considerada dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, como especie amenazada, los cuales se trasplantaran.

Nivelación y compactación.

Se nivelara y compactara el suelo en las áreas donde existan elevaciones o irregularidades dentro del área del proyecto.

ETAPA DE CONSTRUCCION.

Introducción de maquinaria y equipo.

Se tendrá una influencia sobre el aire y fauna.

Aire:

El tráfico frecuente de vehículos y maquinaria pesada alterará la calidad del aire por la emisión de humos y ruido, pero debido a que se trata de un área abierta, relativamente alejada de asentamientos humanos y con una constante influencia de corrientes de aire, no habrá impactos.

Fauna:

El tráfico vehicular dentro de la misma granja o bien en caminos de acceso a la misma interferirá con los movimientos de la escasa fauna silvestre que puede causar el atropellamiento accidental de algunos ejemplares, principalmente de aquellas especies de lento desplazamiento, ocasionado un impacto de tipo ***adverso no significativo*** con efectos locales, recurrente y de corto plazo pero puede prevenirse con la implementación de medidas.

Conformación de bordería (construcción de estanques) y construcción de estructuras de cosecha y alimentación.

La principal actividad que se realizará para la conformación de la bordería es el movimiento de tierras, lo que representa el 53.33% del total de la obra civil. Se tendrá una influencia sobre los siguientes factores:

Aire: El tráfico frecuente de vehículos y maquinaria pesada alterará la calidad del aire por la emisión de humos, ruidos y polvo, pero debido a que se trata de un área abierta, relativamente alejada de asentamientos humanos y con una constante influencia de corrientes de aire, no habrá impactos.

Fauna: El tráfico vehicular interferirá con los movimientos de la escasa fauna silvestre que, por atropellamiento de algunos ejemplares, principalmente de aquellas especies de lento desplazamiento, ocasionado un impacto de tipo ***adverso no significativo*** con efectos locales, recurrente y de corto plazo pero mitigable con la implementación de medidas.

Suelo: El área afectada de suelo será de **56.41 has** donde se alterará la dinámica biogeoquímica debido a la excavación y remoción del subsuelo. El impacto causado sobre el recurso suelo referente al área del predio será local permanente y de tipo ***adverso significativo***.

Paisaje: Debido a que la granja es una marisma sin uso, se estará contribuyendo a la modificación del paisaje en la zona, identificándose

por ello un impacto ***adverso no significativo*** sumándose a los impactos que por años han originado otros proyectos en operación o futuros. Con la transformación de las marismas se creará un paisaje artificial estableciéndose así un sistema acuático artificial dinámico.

Flora: Aunque la borderia será un obstáculo físico para los escurrimientos naturales en la temporada de lluvia, ***no impactará*** directamente sobre las poblaciones vegetales o el grado de salinidad de los ramales de los esteros. A mediano o largo plazo, cuando una cobertura mayor de granjas camaronícolas se establezca, se puede llegar a presentar un efecto sobre el manglar y el grado de salinidad de los esteros de la zona.

Canal de llamada, Canal Reservorio, Estanque Sedimentador y Dren colector:

Suelo: La construcción del canal reservorio y el dren colector para el desalojo de las aguas residuales de la granja tendrá un impacto ***adverso no significativo*** sobre el suelo, ya que sólo se modificara la estructura superficial del mismo por las excavaciones. El impacto es local, de baja magnitud e importancia.

Aire: La introducción de maquinaria pesada para la construcción del canal reservorio, estanque sedimentador y el dren de descarga, alterara la calidad del aire por la emisión de humos, ruidos y polvo, pero debido a que se trata de un área abierta, relativamente alejada de asentamientos humanos y con una constante influencia de corrientes de aire, no hubo impactos.

Fauna: El movimiento de maquinaria interferira con los movimientos de la escasa fauna silvestre que, por atropellamiento de algunos ejemplares, principalmente de aquellas especies de lento desplazamiento, ocasionado un impacto de tipo ***adverso no significativo*** con efectos locales, recurrente y de corto plazo pero mitigable con la implementación de medidas.

Paisaje: Con la ocupación de los 29,856.36 m^2 de canal reservorio, 2 estanques sedimentadores 21,377.87 m^2 canal de llamada 7,836.70 m^2, dren colector 5,156.28 m^2, se sumaran a la modificación del paisaje en la zona, identificándose por ello un impacto ***adverso no significativo*** sumándose a los impactos que por años han originado otros proyectos en operación o futuros. Con la transformación de las marismas se creará un paisaje artificial estableciéndose así un sistema acuático artificial dinámico.

Construcción de cárcamo de bombeo, estructuras de cosecha y alimentación.

Una vez concluida la etapa de movimiento de tierras y la conformación de estanques, estanque sedimentador, reservorio y dren de descarga, será necesaria la construcción del cárcamo de bombeo y las estructuras de cosecha y alimentación, para lo cual se requerirá del desarrollo de trabajos de albañilería, entre los que tenemos cimentación y la introducción de concreto mezclado, los impactos que el desarrollo de estas actividades ocasionaron fueron básicamente sobre el factor **suelo**, pues al integrar materiales ajenos a su composición natural, estuvimos alternado su estado y composición biogeoquímica, situación por la cual dicho impacto lo considerados adverso significativo, de poca magnitud considerando que el tamaño de las obras es pequeño.

Generación y disposición de residuos.

Residuos sólidos de origen doméstico.- Los residuos que se generarán tanto sólidos (grasa, piezas metálicas, envases de plásticos, etc.) de no manejarse adecuadamente, ocasionarán un impacto adverso no significativo en el suelo y el agua, principalmente por el aporte de contaminantes, con efectos temporales, reversibles con medidas de mitigación.

Los residuos líquidos sanitarios no causaran impacto derivado que se instalaran sanitarios ecológicos secos, por lo que se ha identificado que no habrá impactos.

Residuos sólidos por la operación de la maquinaria.- Por la operación de maquinaria pesada, se generaran aceites quemados y grasas, los cuales están clasificados como residuos peligrosos por la NOM-053-SEMARNAT-1993. De no manejarse estos residuos de acuerdo al Reglamento de Residuos Peligrosos, se estaría infringiendo la Ley y por otro lado, su manejo inadecuado se puede convertir en una fuente de contaminación del suelo y agua, ocasionando un impacto adverso significativo sobre estos dos factores, pero se puede prevenir mediante la implementación de medidas preventivas.

Generación de empleos.

La contratación de mano de obra local para el desarrollo de estas obras es baja, por lo que el impacto generado será de categoría

benéfico no significativo, además de que la requisición de este tipo de mano de obra será solamente temporal.

OPERACIÓN.

Extracción de Agua (Bombeo).

El agua es succionada directamente desde del sistema lagunar conocido como Canal Marítimo de La Soledad y el estero Del Otate, este sistema de bombeo consiste de una edificación de material block de concreto y vaciados de concreto, ahí se alojan y protegerá un juego de 2 bombas autocebantes, a partir del cual se succionará el agua suficiente y de calidad confiable, tanto en marea baja como en cualquier condición, para poder confiar de contar con el agua de mar para el llenado, recambio y uso en las diversas áreas de trabajo.

Recambio de agua.

El recambio de agua durante el proceso de cultivo tiene una relación directa sobre los factores ambientales; agua, flora y fauna.

El agua proveniente de los estanques será descargada al estero del otate después de haber permanecido 24 horas en las 2 estanques de sedimentación en donde por sus dimensiones da un tratamiento natural a las aguas que provienen de los estanques, permitiendo con esto la sedimentación de los sólidos en suspensión, la disminución de la demanda bioquímica de oxígeno y el fósforo, por lo tanto se garantiza que el agua que se descargue al estero contaran con parámetros indicadores de contaminantes, con niveles por debajo de los establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996, además de que por la aportación de nutrientes, nitrógeno plantas, no afectando así la calidad del agua y fauna acuática con las descargas de agua residual generando un impacto benéfico significativo

En base a lo anterior se puede determinar que los principales contaminantes que el agua residual descargada puede contener, se encontrarán por debajo de los niveles permitidos, en la NOM-001-SEMARNAT-1996, por lo que de tenerse un adecuado manejo no se generarán impactos sobre la calidad del agua

Para tratamiento primario del agua se usará Epcin 3W, que es un biotratamiento para degradación de materia orgánica o materia biogénicaparticulada de los desechos del camarón y alimento no consumido, consistente en la aplicación de levadura y bacilos (marca

Epcin) a razón de 100 g/10 m3/día, con un margen de vida de 24 horas y diseñadas genéticamente para no reproducirse exógenamente. Descargando las aguas residuales a los 2 estanques de sedimentación y oxidación, con una superficie total de 21,377.87 m^2, con una capacidad de volumen de 53,444.67 m^3, considerando que se descargan 4,875.16 m^3/día y la estancia al agua residual es de 1 día.

Alimentación y fertilización.

Una inadecuada fertilización de los estanques puede provocar explosión de ciertos grupos de fitoplancton como son; cianofitas, clorofitas y dinoflagelados, entre otros.

Cuando ocurre una explosión de cianofitas (surgencias), ocurre poca asimilación de nutrientes en el camarón, ya que le provocan "diarrea", mientras que las clorofitas principalmente *Chlorellaspp* que prolifera cuando la relación de urea-superfosfato se incrementa de 1:1 a 6:1, inhibe el desarrollo de otros grupos que pueden servir de alimento para los camarones.

La fertilización inapropiada puede causar; anoxia del agua (deficiencias de oxígeno), alta concentración de amonio y gas sulfhídrico (el agua y el lodo huelen a huevo podrido), muerte total o parcial (más del 50%) del camarón, el porcentaje de mortalidad depende de la magnitud de la surgencia, si una parte del camarón ha logrado sobrevivir, en la cosecha ese camarón tendrá olor y sabor desagradable.

Al perderse la calidad del agua y productividad, se generará un impacto ***adverso significativo*** de tipo ambiental y otro igual de tipo socioeconómico con medidas de mitigación. El primero por causar la muerte del camarón y exportar agentes contaminantes (metano, ácido sulfhídrico, etc.) en las aguas residuales hacia el cuerpo receptor, y del segundo por causar pérdidas económicas en los socios de la granja y de manera indirecta desempleo en los poblados circundantes.

El tener explosiones selectivas de dinoflagelados de los géneros *Pyrodiniumspp* y *Gimnodiniumspp,* entre otras, puede provocar una marea roja local, causando mortalidad de peces e intoxicaciones en las personas que los lleguen a consumir. También una sobrepoblación de diatomeas (que son ideales para el crecimiento del camarón) puede llegar a tener efectos semejantes a la marea roja con un abatimiento del oxígeno libre del agua.

Dependiendo del grado en que se presenten las surgencias de fito y zooplancton será el tipo de impacto que se presente sobre las poblaciones de crustáceos, peces, moluscos y el hombre, pudiendo ser desde que ***no haya impacto*** hasta los de categoría adverso significativo, de gran magnitud e importancia, con efectos locales y a distancia, reversibles ***con medida de mitigación***.

Por el alto contenido de Nitrógeno que contiene el fertilizante inorgánico que se aplicará en los estanques para aumentar su productividad primaria, provocará una acumulación de Nitrógeno en el suelo en forma de Amonia (NH4+), el cual por la acción bacteriana se estaría transformando en Nitritos y Nitratos, provocando a largo plazo ensalitramiento del piso de la granja y problemas subsecuentes con la engorda de camarón.

Debido a que el impacto será local por el incremento de la salinidad del suelo, éste se ha clasificado como ***adverso no significativo***, *con medida de mitigación*.

Un exceso en la alimentación puede llegar a provocar condiciones anóxicas, con excesivo crecimiento de bacterias, azufre y liberación de gases (H_2S, CH_4 y NH_4^+) tóxicos para los organismos mantenidos en cultivo y poniendo en riesgo la producción de la granja.

Control de predadores.

En lo que respecta a la fauna acuática estuarina (jaibas y peces), su control es efectuado mediante su captura con atarrayas, pero debido a que son organismos con una alta tasa de reproducción, el impacto se ha identificado como ***adverso no significativo*** local, con *medida de mitigación*. Este impacto se puede prevenir *con la implementación de medidas*.

El control comúnmente aplicado para eliminar los depredadores del camarón en los estanques, es sacrificándolos, lo cual pone en riesgo las poblaciones naturales de la zona, principalmente aves.

El uso de armas de fuego que utilizan municiones de plomo, puede provocar la acumulación de éste metal en el sedimento de los estanques con el riesgo de aumentar su concentración en el agua y ser incorporado a la cadena alimenticia a través del camarón.

El Buró Internacional de Investigación de Aves Acuáticas y Humedales (IWRB) al igual que DUMAC (DuckUnlimited de México, A. C.), reportan que la intoxicación por plomo es un problema grave en diferentes humedales del mundo, estimándose que al año mueren un millón de patos, entre otras aves acuáticas, situación por lo cual el proyecto considerará como métodos para el control de la avifauna los siguientes:

1.- Instalación de repelentes sónicos, estos emiten sonidos audibles y son ideales para entornos abiertos pues cubren grandes extensiones que llegan hasta las 12 hectáreas. Estos productos reproducen gritos agónicos y de ataque de aves, junto con otros sonidos artificiales con el propósito de ahuyentar cualquier tipo de ave.

2.- Como complemento a la medida anteriormente citada se usarán disuasivos visuales (visual scare), en determinadas circunstancias pueden ser de utilidad métodos de distracción y desorientación como material reflectante, globos y siluetas de depredadores.

El impacto sobre la avifauna se ha clasificado como adverso significativo, porque además de disminuir las poblaciones, alteran su dinámica natural, de descanso y/o alimentación en las inmediaciones de la granja, ya que es común ahuyentarlas. Este impacto puede mitigarse con medidas a corto plazo.

En lo que respecta a la fauna acuática estuarina (jaibas y peces), su control es efectuado mediante la utilización de trampas, siendo común el matarlos, pero debido a que son organismos con una alta tasa de reproducción, el impacto se ha identificado como adverso no significativo local, con medida de mitigación. Este impacto se puede prevenir con la implementación de medidas

Control sanitario de la granja.

Con la finalidad de evitar la proliferación de microorganismos patógenos para el camarón, es común el encalado del piso de los estanques y la aplicación de antibióticos (tetraciclina) cuando el caso lo amerita.

El encalado por un lado es un agente preventivo de enfermedades del camarón pero por el otro lado puede ocasionar una mineralización del suelo a largo plazo, que puede llegar a interferir en la frecuencia de muda en el camarón. Con base a lo anterior el impacto se ha identificado y jerarquizado como adverso no significativo, por ser local, de baja magnitud e importancia y con medidas de mitigación.

La aplicación de antibióticos o productos químicos para el control de las enfermedades, a mediano o largo plazo pueden generar la proliferación de microorganismos patógenos resistentes a dichos agentes químicos, además de alterar las poblaciones bacterianas que intervienen en los procesos productivos del estanque y de desintegración de la materia (bacterias nitrosomonas).

El impacto probable ocasionado sería del tipo adverso significativo con efectos locales y a distancia sobre las poblaciones silvestres de camarón y en otras granjas, debido a la proliferación de organismos patógenos resistentes a los antibióticos.

Al respecto se pueden implementar algunas medidas de *prevención y mitigación* dentro de la granja.

Descarga de aguas residuales.

Durante la operación de la granja camaronícola se descargará Agua salobre residual: El agua salobre residual que provendrá de los estanques de engorda se colectará al dren de descarga a la granja para conducirse hasta la laguna de oxidación y tras el tratamiento serán descargadas al estero del otate.

Para tratamiento primario del agua se usa Epcin 3W, que es un biotratamiento a base de levadura y bacilos diseñado genéticamente para no reproducirse exógenamente a razón de 100g/10 m^3/día.

Descargando las aguas residuales a los 2 estanques de sedimentación y oxidación, con una superficie total de 21,377.87 m^2, con una capacidad de volumen de 53,444.67 m^3, considerando que se descargan 4,875.16 m^3/día y la estancia al agua residual es de 1 día.

De acuerdo a estas consideraciones para estimar la función de una laguna de sedimentación y oxidación, o a un dren como fosa de sedimentación y oxidación, las observaciones de Warrer-Hasen (1982) y Mantle (1982), en cultivos intensivos de peces, donde estimaron una tasa ajustada de sobre descarga (overflow) de 2.4 $m^3/m^2/hr$; tasa que divide al volumen de agua de recambio, y su resultado, nos proporciona el área mínima requerida como fosa de sedimentación. Para estimar lo anterior, consideremos que el agua usada en estanques de sedimentación en operaciones comerciales intensivas de cultivo de peces, con un movimiento de 1,200 m^3/h generaría la necesidad de un estanque de sedimentación de 500 m^2. (Esto es 1,200/2.4 = 500).

La descarga residual de la granja es de 4,875.16 m³/24 hr, siendo de 203.13 m³/hr,/2.4 m³/m²/hr = 84.63 m² este debería ser el tamaño de nuestro estanque de sedimentación y oxidación, sin embargo en nuestro caso, los 2 estanques de sedimentación y oxidación, cuentan con una superficie total de 21,377.87 m², superficie superior a la estimada por estos autores. Mantle, 1982; Pillay, 1992, Wheaton, 1982, sugieren que la utilización de este tipo de infraestructura, asegura que los sólidos en suspensión, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) y el fósforo, se reducen hasta entre 50-70% y los sólidos totales en 100%.

Nunes (2002) y Boyd et al., (1998b) sugieren que un tiempo de retención de 6 horas es adecuado para mejorar en buena medida la calidad de la descarga. En cuanto a la estancia de 6 horas es lo recomendable para tener una reducción de hasta el 55% de fosforo total y de la DBO, así como casi el 100% de los sólidos totales. En nuestro caso la estadía del agua es de 24 horas en la laguna de oxidación, las cuales descargan al estero del otate.

Generación y disposición de residuos.

Los residuos generados como: costales que contenían el alimento balanceado, envases de plástico, aluminio, vidrio, pedazos de varilla, madera, alambre, alambrón, clavos y restos de comida, que de no disponerse adecuadamente fuera de la granja y en un sitio debidamente controlado, además de causar una mala imagen, serán agentes contaminantes del agua. El impacto identificado es ***adverso no significativo*** por ser local y reversible, además de tener medidas de prevención.

El agua residual de origen doméstico (aguas negras), de no disponerse adecuadamente (letrinas ecológicas), serán una fuente permanente de contaminación del agua salobre y de la granja, llegando a representar un problema para la salud humana (consumidores del producto cosechado), ocasionando así un impacto ***adverso significativo*** de tipo socioeconómico, el riesgo mayor es la generación de enfermedades como el cólera, salmonelosis, fiebre tifoidea y hepatitis infecciosa, pero con medida de mitigación.

Cosecha y comercialización.

Los factores ambientales involucrados durante la cosecha y comercialización del camarón son: el agua, el aire y fauna acuática.

Agua:

El agua se contamina temporalmente por la generación de residuos sólidos (restos de comida, fauna de acompañamiento, etc.), que generalmente se tiran al suelo. Por lo que el impacto generado será del tipo ***adverso no significativo*** con medida de prevención.

Aire:

El aire se contamina por la emisión de malos olores ocasionados por la descomposición de residuos del camarón, jaibas y peces muertos en el área de recepción, enhielados y embarque del camarón. Este impacto es tipo ***adverso no significativo***, local, temporal y con medida de prevención.

Fauna Acuática:

Por lo rápido que deben ser cosechados los estanques, se escapan algunos camarones principalmente de talla pequeña, lo reducido de su tamaño puede ser causado por un crecimiento lento (enanismo), estos organismos son probables portadores de microorganismos patógenos que pueden infectar a organismos silvestres de su misma especie.

Debido a la dominancia fenotípica expresada por los camarones que se escapen al medio silvestre y al darse la interacción con las poblaciones silvestres, ello puede provocar una degeneración de la especie, que de manera puntual puede ocurrir a muy largo plazo, pero si se toma en cuenta el potencial acuícola de las costas Sinaloenses éste tiempo puede no ser tan largo. Por el momento ***se desconocen los efectos*** que esto ocasionará una vez que los camarones en cautiverio entren en contacto con las poblaciones silvestres del estero.

Para evitar la interacción de poblaciones de camarón en cautiverio con las del medio silvestre se pueden implementar una serie de medidas preventivas.

Generación de empleos.

Por lo redituable de la engorda de camarón en estanquería rústica, los trabajadores que laboren en la etapa operativa, mejorarán en poco tiempo su calidad de vida. Las ganancias por empleos directos e indirectos originarán un impacto ***benéfico significativo*** por ser de gran magnitud socioeconómica, permanente con efectos locales y a distancia.

MANTENIMIENTO.

Reparación de bordos.

Flora: Se eliminarán las plantas de chamizo y vidrillo que hayan proliferado sobre los bordos, ocurriendo un impacto ***adverso no significativo*** con medida de prevención.

Con la remoción del suelo, se aumentará el arrastre de material terrígeno hacia el cuerpo de agua receptor, incrementándose la velocidad de asolvamiento de las partes bajas, el impacto se considera ***adverso no significativo***, y se desconoce qué efectos pueda traer este hecho al ecosistema estuarino. Pero se puede inferir que influirá en la alteración de la abundancia de organismos.

Desazolve de drenes y canales.

Se alterará la abundancia y distribución de la fauna acuática ya asentada sobre el canal, con efectos como la disminución temporal de las poblaciones afectadas. Debido a que este impacto es temporal y local pero con recurrencia, se ha clasificado como ***adverso no significativo***, al igual que la modificación temporal en la calidad del agua del estero, por la remoción de sólidos terrígenos al momento de estarse realizando la obra.

Reparaciones a bombas y motores.

Con estas reparaciones al equipo puede darse la fuga de aceite lubricante gastado sobre el suelo y/o agua del canal de llamada, lo cual puede ocasionar contaminación con residuos peligrosos de ambos factores ambientales, este impacto ambiental se considera ***adverso significativo***, mismo que puede prevenirse con la aplicación de ciertas medidas efectivas.

ABANDONO DEL SITIO.

Suspensión de Actividades.

De llegarse a presentar el abandono de las instalaciones de la Granja, se provocará un impacto ***adverso significativo*** en la economía local por el despido de los trabajadores y la eliminación de la derrama económica que esta actividad puede generar.

Desmantelamiento de las instalaciones.

Al dejarse material y equipo fuera de servicio y en cualquier sitio de las instalaciones, presentará un aspecto escénico desagradable, además que serán sitio de proliferación de fauna nociva, lo que provocará un impacto ***adverso no significativo***, pero con medida de prevención.

Como medida de mitigación se deberá de implementar un programa de acciones de acuerdo a la etapa en la que se suspendan las actividades, este programa sería en coordinación con las autoridades estatales y federales.

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

CAPÍTULO VI.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

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

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

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

Etapa de preparación del sitio

El proyecto va a modificar parte del ecosistema desértico, al realizar el proceso de construcción, pero para mitigar los efectos sobre el medio se va remitir a las acciones que marca la normatividad, como realizar el rescate de especies en estatus (NOM-059-SEMARNAT-2010) para garantizar la supervivencia y conservación de determinadas plantas. En el caso de la fauna que se observó dentro del predio, ésta por si misma se desplaza y busca refugio a nuevos espacios para construir las madrigueras. Este predio está en espacios aislados, de forma tal que no se verá afectado de manera extraordinaria por la presencia humana. Sin embargo, la calidad ecológica del lugar se considera buena. Por su relativa cercanía a la población de Puerto Adolfo López Mateos, su conectividad, y su topografía, Se puede calificar como un lugar para aprovechamiento, en infraestructura y equipamiento urbano. La magnitud del proyecto indica la baja incidencia que tiene sobre el medio ambiente.

Recorrido de campo para ahuyentado de fauna previo inicio de actividades de limpieza de terreno Rescate de fauna menor y liberación en zonas contiguas de carácter natural

Programa de Rescate de Vegetación. Esta medida aplica al proyecto, por lo que las especies en algún status de protección deberán ser trasplantadas en los alrededores del proyecto (área de servicios).

Programa de Rescate de Fauna. La elaboración y aplicación del

Programa de Rescate de Fauna se considera como una medida de mitigación de tipo preventivo y de magnitud sustancial. Esta medida se enfoca en la elaboración de procedimientos necesarios para rescate de la fauna presente en el sitio del proyecto, con la finalidad de que dicho proyecto no cause daños a las poblaciones de las diferentes especies.

***ETAPA DE CONSTRUCCIÓN*.**

Construcción de bordería, y estructuras de control del flujo del agua salobre.

Por ningún motivo se permitirá la caza, captura, ahuyentamiento o persecución de la fauna silvestre y/o la comercialización de especies de la flora, que se encuentre en el predio o terrenos aledaños.

Permitir y/o inducir la proliferación de plantas de mangle en áreas adecuadas y taludes externos de los bordos para reducir la erosión de los mismos.

Programa de Rescate de Vegetación, por el hecho de que la superficie a implementar el proyecto, existe 1 especie en la nom-059, por lo que las especies en algún status de protección deberán ser trasplantadas en los alrededores del proyecto.

Se evitará dejar cortes pronunciados que puedan ser en el futuro causa de erosión del suelo, por ejemplo; los taludes interiores de los bordos deberán tener una pendiente 3:1, para evitar la rápida erosión de los mismos, además de prolongar su vida útil.

Dren:

Conservar los organismos vegetativos y permitir y/o inducir la proliferación de plantas de mangle para evitar la erosión del bordo formado por el material extraído. La plantación se debe efectuar en el primer año de operación de la granja.

Canal reservorio:

En el caso del canal reservorio solo se permitirá la población de mangle, ya que las otras especies pueden ocasionar a largo plazo rompimiento de los taludes.

Generación y disposición de residuos.

Las medidas que serán implementadas para el control de los residuos, deberán estar proyectadas para cubrir las siguientes etapas del Proyecto acuícola.

Los residuos orgánicos como fragmentos de verduras, frutas, papel y cartón se irán depositando en un contenedor con tapa colocado dentro del predio de la granja y evitar la proliferación de fauna indeseable dentro de los terrenos de la granja.

Otra medida adecuada para la reducción de los volúmenes de los residuos de naturaleza metálica o de plástico, es la reutilización o venta a las empresas recolectoras de residuos para su reciclaje.

Los residuos de plástico como son bolsas o envases, se depositarán en contenedores que se enviarán una vez por semana al basurón más cercano, que se haya autorizado por el H. Ayuntamiento, cabe mencionar que se cuenta con autorización por parte del Ayuntamiento para la disposición final de estos residuos en el basurón municipal.

Para la disposición de los residuos de tipo sanitario la granja contara con una letrina ecológica, la cual tiene un depósito para los residuos sólidos y otro para los líquidos.

ETAPA DE OPERACION Y MANTENIMIENTO.

A. OPERACION.

Bombeo.

Mantener un programa permanente de mantenimiento preventivo del equipo de bombeo (motor y bomba) para eficientizar la combustión del diesel reduciendo así las emisiones a la atmósfera y ahorrar combustible.

El tanque de almacenamiento de diesel deberá estar protegido por un dique de contención de derrames además el piso del dique deberá ser de concreto con una pendiente de cuando menos del 1% hacia una fosa de captación de derrames de donde se podrá extraer el combustible por medio de bombeo.

A un costado del dique de contención de derrames se deberá contar un tambo con arena o aserrín, para utilizarlo en caso de derrames fuera del dique.

Los residuos peligrosos que se generen debido al mantenimiento del equipo de bombeo, como son aceites usados, estopas impregnadas de aceite y grasa, etc., se manejarán por separado del resto de los residuos de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIRS) y su Reglamento.

Operación y Mantenimiento

Cabe señalar que por tratarse solamente de un almacén temporal se propone implementar prácticas de operación y mantenimiento, con el fin de lograr condiciones seguras y adecuadas en referencia al manejo de materiales peligrosos en este almacén. Las medidas de inmediata aplicación, que buscan cumplir con estos objetivos, y con la normatividad ambiental tienden a lo siguiente:

- Llevar un control en el almacenaje de residuos peligrosos, a través del reporte mensual de residuos peligrosos almacenados.
- Adecuar el diseño del almacén temporal de residuos peligrosos en cumplimiento a la reglamentación aplicable para lograr un almacenamiento seguro de los residuos peligrosos que genera el proyecto.
- Poner a la disposición del personal involucrado, que manejen sustancias y residuos peligrosos, los procedimientos básicos para:

a) Reconocimiento y manejo de derrames de materiales peligrosos.
b) Plan de atención a contingencias.
c) "Guía de respuestas en caso de emergencia 2011": Una guía para los que responden primero en la fase inicial de un incidente ocasionado por materiales peligrosos[1].
d) Condiciones para el adecuado almacenamiento de sustancias químicas.
e) Norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente[2].

- Consultar el Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de los Códigos "Penal Federal y Federal de procedimientos penales". Título Vigésimo Quinto: Delitos Contra el

[1] Disponible en línea en: http://www.proteccioncivil.gob.mx/upLoad/Publicaciones/ergo2011_esp.pdf
[2]Diario Oficial de la Federación, 23 de junio de 2006.

Ambiente y la Gestión Ambiental; Capítulo Primero: De las actividades tecnológicas y peligrosas3.

- Programar la adquisición de equipo de protección personal para el manejo de materiales peligrosos. Dicho equipo de protección deberá conservarse en buenas condiciones de trabajo.
- Programar Capacitación para el personal que maneje residuos peligrosos.

Cabe resaltar que estas medidas, son las bases para lograr condiciones más seguras en el desarrollo de las actividades en el almacén, y para cumplir con las disposiciones legales en materia de manejo de materiales peligrosos que establece el reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Estos residuos serán almacenados temporalmente para posteriormente entregarlos a una empresa autorizada para su recolección y transporte, para su disposición final. Además, la empresa solicitará su registro como Empresa Generadora de Residuos Peligrosos ante la SEMARNAT y se compromete a cumplir con lo que esta dependencia disponga para su correcto manejo.

Las medidas del almacén temporal son de 4.20 m x 9.00 m de ancho.

Alimentación y fertilización.

Monitorear permanentemente la calidad del agua, la salud de los camarones y el substrato de los estanques en busca de evidencias de una sobrealimentación y/o fertilización, para así hacer ajustes en las cantidades de alimento o fertilizante suministrado. La aplicación de alimento y fertilizante en cantidades racionalizadas contribuirá a mitigar la alteración de la calidad del agua así como a minimizar la exportación de impactos al sistema lagunar-estuarino colindante.

Utilizar charolas de alimentación, para darle seguimiento permanente a las demandas alimenticias del camarón, ésta medida contribuirá a ahorrar alimento y evitar condiciones anóxicas en las áreas muertas de los estanques.

Monitorear la calidad del agua de los estanques para detectar riesgos potenciales en materia de sanidad para evitar problemas futuros

[3] Diario Oficial de la Federación, 6 de febrero del 2002.

de enfermedades de camarón y de salud pública, mediante la identificación y cuantificación del zooplancton.

Para evitar una rápida acidificación del sustrato de los estanques estos deberán airearse por lo menos durante quince días entre cada ciclo de siembra.

Si el estanque tiene 80 cm o 1 mt de columna de agua, se puede bajar el nivel hasta una cuarta parte después de fertilizar para inmediatamente volverse a llenar al nivel original.

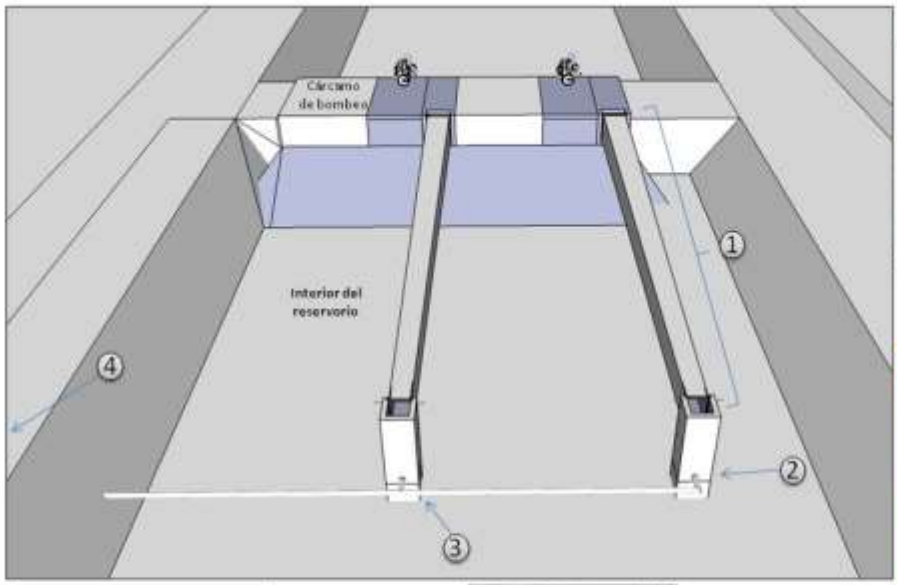
Con densidades hasta de 6 org/m², al quinto o décimo día de la fertilización proceder a renovar el agua de abajo hacia arriba. A mayor densidad la renovación puede iniciarse a los 8 o 10 días, así se obtiene el resultado esperado de lo contrario se estará fertilizando inútilmente.

Control de depredadores.

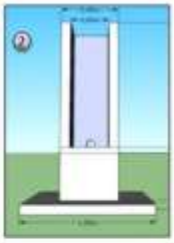
El control de aves depredadoras de camarón se podrá hacer con métodos que no pongan en riesgo la vida de las aves, es decir, se podrán emplear cohetes, látigos o equipos que emitan sonidos ultrasónicos a diferentes frecuencias.

Por ningún motivo se afectarán ejemplares de la especie *Ardeaherodias*, mejor conocidas localmente como corochis o garzón cenizo, debido a que su población está diezmada por la alteración del medio que se ha dado desde años atrás.

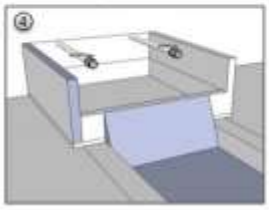
Para evitar la entrada de organismos al canal reservorio y estanques de engorda, se instalarán un Sistema de Exclusión de Fauna Acuática (SEFA), con un dispositivo de filtrado colocado a la salida de agua del cárcamo, y en las estructuras de entrada de los estanques, esto con la finalidad de regresar al medio natural a la fauna que se ingresa por medio del bombeo, en las mejores condiciones, y por otro lado permite aumentar la sanidad acuícola, por evitar el ingreso de vectores virales, depredadores y/o competidores de camarón.



① Comparte función del **Área de amortiguamiento y Dispositivo de Filtrado**: Malla de 300 - 500 micras.

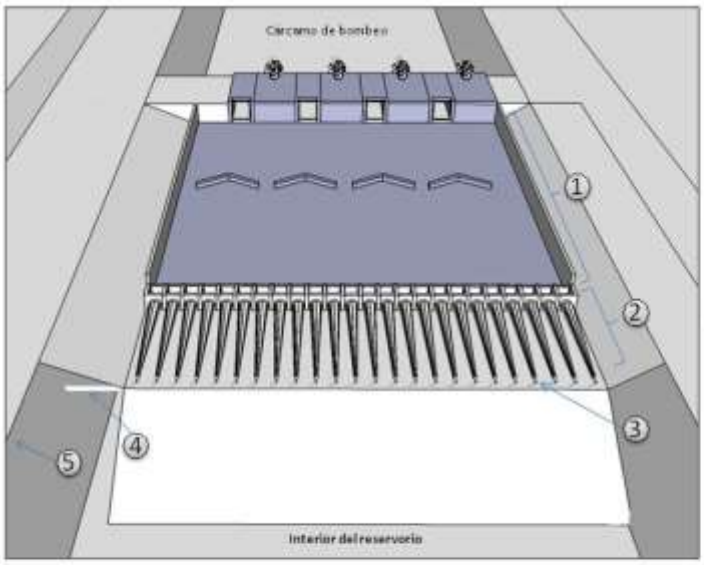


② **Colector de Organismos**: Registro de concreto armado o block. Se le ensambla un marco donde se sujeta el dispositivo de filtrado, y en la parte superior se colocan cables tensores.



④ **Estructura de descarga**, para recibir a los organismos y controlar el flujo de agua.

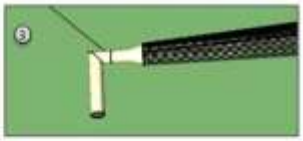
③ Conexión del Registro Colector de Organismos y el **Tubo de exclusión**. Se hacen las conexiones con tubería de PVC en la parte posterior de la estructura.

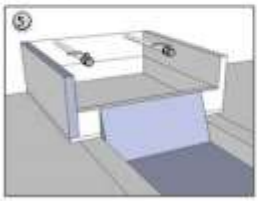


① **Área de amortiguamiento**.

② **Dispositivo de Filtrado**: Estructura de concreto, donde se sujetan tubos, a los que se les coloca el sistema de filtros (Malla de 300 - 500 micras). Se colocan el número piezas que se necesite según ancho del reservorio.

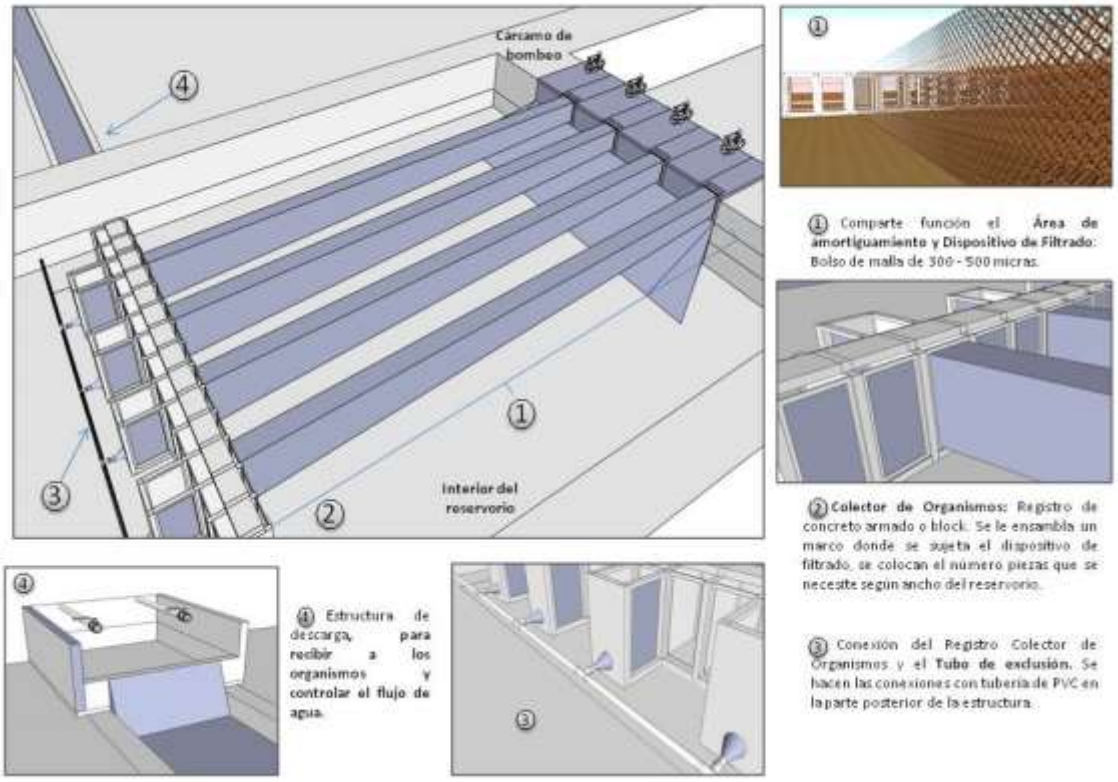
③ **Colector de Organismos**: Transición de PVC o fibra de vidrio, sujeta al dispositivo de filtrado, y posteriormente se conecta con el tubo de exclusión.





⑤ Estructura de descarga, para recibir a los organismos y controlar el flujo de agua.

④ **Tubería de Exclusión**: Entre el Colector de Organismos y el Tubo de exclusión, se hacen las conexiones con tubería de PVC en la parte inferior de la losa de concreto o el terreno natural.



Control sanitario de la granja.

Las mejores medidas sanitarias a implementar para facilitar la eliminación de organismos patógenos son:

Secar los canales y estanques por periodos mínimos de 15 días, entre cada ciclo de engorda del camarón.

Rastrear el piso de los estanques y canales, para facilitar la oxidación de la materia orgánica sedimentada durante el proceso de engorda, que es la causa de problemas de anoxia en los estanques.

Llevar a cabo muestreos periódicos (una vez al mes) tanto de los estanques, canales y estero en busca de organismos patógenos al camarón o bioindicadores del deterioro de la calidad del agua, como especies de crustáceos o moluscos.

Fomentar y establecer un registro de la calidad del agua que se suministrará y descargará, que contenga información sobre el comportamiento de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO),

sólidos suspendidos totales (SST), sólidos sedimentables totales (SSeT), bacterias coliformes, vibrios, protozoos y dinoflagelados.

Cuando se presente un problema sanitario se procederá a implementar las siguientes medidas:

Realizar pruebas con muestras de agua y/o camarón contagiados, sobre los mecanismos a controlar o eliminar el problema.

Identificar la fuente que originó el problema sanitario, para poder establecer programas integrales de manejo de los recursos.

En casos graves de sanidad deberá ponerse en cuarentena la granja, no debiendo operar hasta que no se confirme por un laboratorio certificado que el problema ha desaparecido.

La aplicación de antibióticos solo se llevará a cabo cuando realmente se requiera y bajo un control muy estricto, como es el cerrar compuertas de salida durante el tiempo recomendado para que actúe el producto aplicado y no se deberán aplicar antibióticos de manera profiláctica.

Para evitar la entrada de organismos al canal reservorio y estanques de engorda, se instalarán un Sistema de Exclusión de Fauna Acuática (SEFA), con un dispositivo de filtrado colocado a la salida de agua del cárcamo, y en las estructuras de entrada de los estanques, esto con la finalidad de regresar al medio natural a la fauna que se ingresa por medio del bombeo, en las mejores condiciones, y por otro lado permite aumentar la sanidad acuícola, por evitar el ingreso de vectores virales, depredadores y/o competidores de camarón.

Descargas de aguas residuales salobres.

Para evitar los diferentes impactos significativos por la descarga de aguas residuales, la medida de mitigación por medio de la cual podrá hacerse es adicional a la laguna de oxidación proyectada, construir trampas para sólidos y represas a lo largo de los ramales del drenaje de aguas salobres residuales y dren principal, así como la introducción de cultivo de organismos filtradores (ostión, mejillón, almeja, etc.), y cuando sea posible efectuar la reducción en la medida de lo posible de los recambios de agua.

Para complementar esta medida se deberá coordinar con las granjas que descargan sus aguas residuales para no entrar en conflictos en caso de contingencia sanitaria.

Es importante destacar que para que tenga resultado el control de aportación de sólidos sedimentables deben participar las granjas ubicadas dentro del radio de influencia con el apoyo y coordinación de las autoridades locales (Delegación Federal de la SEMARNAT, Delegación Federal de la PROFEPA).

Alternamente se establecerá un programa de monitoreo de la calidad del agua en el cuerpo receptor de la descarga. Los muestreos se harán para determinar los parámetros indicados en la NOM-001-SEMARNAT- 1996, solicitados por la Comisión Nacional del Agua.

El proceso de la descarga de aguas residuales de la operación de los estanques, será dirigida para descargar hacia dos estanques sedimentadores y posteriormente al estero del otate.

La descarga se realizará hacia los 2 estanques sedimentadores y después de un tratamiento preventivo (biológico para degradación de materia orgánica o materia biogénicaparticulada de los desechos del camarón y alimento no consumido, consistente en la aplicación de levadura y bacilos (marca Epicin) a razón de 100 gr/día, con un margen de vida de 24 horas y diseñadas genéticamente para no reproducirse exógenamente).

Este se considera como el principal indicador de impacto en la operación misma del laboratorio, al descargar sus aguas residuales a aguas a bienes nacionales, en nuestro caso al estero del otate, por lo que se dará cumplimiento a la norma NOM-001-SEMARNAT-1996; LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES.

Se tendrá que cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1996, límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. (Aclaración D.O.F. 30-abril-1997). De acuerdo a esta norma se debe cumplir con:

Inciso 4. Especificaciones.

Inciso 4.1. La concentración de contaminantes básicos, metales pesados y cianuro, para las descargas de aguas residuales a aguas y viernes nacionales, no debe exceder el valor indicado como límite máximo permisible en las tablas 2 y 3 de esta norma oficial mexicana. El rango permisible del potencial hidrogeno (pH) es de 5 a 10 unidades.

Tabla 2: Límites permisibles para contaminantes básicos: Parámetros: (PD: promedio diario), Para Aguas Costeras, Estuarios (P)	
PARÁMETRO	**VALOR**
Temperatura a °C (instantáneo).	40
Grasas y aceites (Muestra simple promedio ponderado).	15
Materia flotante (ausente).	ausente
Sólidos sedimentables. (ml/l)	1
Sólidos suspendidos totales	75
Demanda bioquímica de Oxígeno.	75
Nitrógeno total.	15
Fósforo total.	5

De acuerdo a las especificaciones 4.1 y a la tabla 2, se presentaran informes de los parámetros en laboratorio, con el fin de comprobar el cumplimiento de los límites permisible de la NOM-001-SEMARNAT-1996.

B. MANTENIMIENTO.

Reparación de bordería

Una vez terminados los trabajos de reparación de los bordos se procederá a plantar ejemplares de mangle para que más rápidamente se cubran los taludes y se mitigue la erosión.

Desazolve de drenes y canales.

El material extraído de los drenes y canales se depositará sobre los bordos que conforman los estanques, compactándose para evitar una rápida erosión.

Reparación de bombas.

Cuando se vayan a reparar las bombas o en trabajos de mantenimiento rutinario, se pondrá material absorbente (arena o aserrín) de diesel, grasa o aceite. Una vez terminados los trabajos se procederá a recoger el material contaminado y se depositará en tambos y almacenados en el almacén temporal de residuos peligrosos para su posterior envío a disposición de acuerdo a la normatividad vigente.

El aceite quemado extraído de los motores de las bombas se depositará en tambos de 200 lt en el almacén temporal de residuos peligrosos construido para su posterior envió a reciclaje por empresas autorizadas.

ABANDONO DEL SITIO.

Establecer un programa de restauración del sitio y área de influencia afectada por el desarrollo del proyecto. Dicho programa deberá estar en coordinación con las Autoridades Federales, Estatales y Municipales.

Reutilizar la mayor cantidad de los materiales que se recuperen de las obras auxiliares, así como romper los bordos para que con la acción erosiva del agua y el viento, y a través del tiempo se vuelvan a restituir las condiciones topográficas originales.

VI.2 Impactos residuales

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas correctivas o de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación o correctivas, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud. Por ello, el estudio de impacto ambiental quedará incompleto si no se especifican estos impactos residuales ya que sobre ellos se diseñan medidas de compensación siempre que su magnitud, trascendencia y cobertura no alteren los elementos sustantivos de los ecosistemas.

También debe considerarse que, de la amplia variedad de medidas de mitigación que se proponen en un Estudio de Impacto Ambiental, sólo algunas de ellas van a ser aplicadas, tal vez porque algunas son poco viables por limitaciones de todo tipo, bien porque otras depende en gran medida de como se llevan a cabo las obras de infraestructura. Por eso, al momento de presentar la relación de impactos residuales, deben considerarse solo aquellas medidas correctivas o de mitigación que se van a aplicar con certidumbre de que así será, especificando la dimensión del impacto reducido.

De igual forma es recomendable tener en cuenta que, la aplicación de algunas medidas correctivas van a propiciar la presencia de impactos adicionales, los cuales deben incorporarse a la relación de impactos

residuales definitivos.

Una vez aplicadas las medidas de mitigación a los impactos ambientales identificados, el único que podría presentar impactos residuales sería en el caso de ocurrir una contingencia epidemiológica ya sea bacteriana o viral, pudiéndose desarrollar las enfermedades en los organismos (camarones) del sistema receptor o bien la resistencia de los microorganismos a determinados antibióticos y que pueden invadir el sistema receptor de las aguas residuales de la granja.

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

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

VII.1 Pronóstico del escenario

Con apoyo del escenario ambiental elaborado en apartados precedentes, realizar una proyección en la que se ilustre el resultado de la acción de las medidas correctivas o de mitigación sobre los impactos ambientales relevantes y críticos. Este escenario considerará la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales residuales, incluyendo los no mitigables, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de los ecosistemas.

Con base al análisis del escenario ambiental modificado y con todos los estudios que se realizaron para la consolidación del proyecto así como las características bióticas, físicas y socioeconómicas del lugar se tiene que:

Con el explosivo crecimiento de la camaronicultura en el Estado y en general en el país, la regulación ambiental ha sido exigida de una manera muy estricta, por lo que la sección que ocupará Unidad de producción acuícola desde su inicio preparación y construcción, hasta su puesta en operación, se apegará a dichas disposiciones legislativas con el fin de evitar el deterioro de los factores naturales del ecosistema lagunar estuarino colindante.

Actualmente se está alcanzando una sobre explotación de este Recurso, por lo que la alternativa a seguir para mantener el crecimiento de esta actividad es el de crear granjas donde el manejo del producto sea extremadamente cuidado mediante un protocolo de buenas prácticas de manejo de camarón, con el fin de evitar el caer en productos de escasa calidad, y poder satisfacer las demandas y requerimientos del mercado nacional e internacional.

El potencial reproductivo de estos crustáceos, aunado a su alta tasa de crecimiento, son los factores que han permitido resistir esta tendencia a la sobre explotación, pero a medida que pasa el tiempo va creciendo el número de embarcaciones (esfuerzo pesquero) y bajando el índice de captura por unidad de esfuerzo, así que la aparición de nuevas granjas acuícolas, es evidente en el estado, por lo que la competencia por productos e insumos se presenta continuamente.

Sobre la base del análisis fisicoquímico del agua, se concluye que se encuentra dentro de la clasificación normal para este tipo de agua; en

cuanto a metales pesados los análisis muestran que estos elementos se encuentran muy por debajo de los niveles críticos para el desarrollo de la vida acuática, en particular el camarón.

Los niveles de residuos de plaguicidas encontrados en el agua son bajos, así como también la estabilidad de dichos elementos en el agua es muy corta, por lo que las aguas son perfectamente aprovechables, así mismo no existen tendencias de olor o decaimiento de materia orgánica que provoque la aparición de sulfuros hidrogenados en los fondos de los esteros y el color es verde esmeralda, como toda agua apta para la vida orgánica, la cual presenta riqueza de productividad primaria y con esto el alimento para el camarón.

No existen problemas de contaminación cercana a la zona, ya que la zona industrial se encuentra muy alejada del proyecto en cuestión lo mismo que la zona urbana, sin embargo la zona agrícola colinda con este tipo de terrenos.

De acuerdo a la evaluación, podemos señalar que el pronóstico del proyecto es excelente y presenta múltiples ventajas; el proyecto beneficiará directamente a los propietarios de la granja acuícola y la región a través de la generación de empleos, de impuestos, etc., como se puede observar en lo siguiente:

- Respecto al análisis de mercado, no se encontró ninguna limitante que pudiera poner en riesgo la comercialización de la producción, localizando una demanda potencial para el producto en el área donde se analiza la instalación de la granja, puesto que esta es la zona con mayor potencial acuícola a nivel nacional, con un desequilibrio entre la oferta y la demanda de camarón.

- En los aspectos de ingeniería, se resume que por su localización muestra grandes ventajas, por lo óptimo de las condiciones naturales del suelo, del clima y de las vías de comunicación.

- En cuanto al marco legal e institucional, el presente proyecto cumple con los requisitos legales, cuenta con el permiso de descarga para las aguas residuales y de tenencia de la tierra, además de que cumplen con las normas ecológicas para el desempeño de dicha actividad de acuerdo al estudio de impacto ambiental que se presenta.

No obstante las bondades del proyecto existen múltiples impactos ambientales mismos que pueden ser atendidos con medidas de

mitigación y/o prevención propuestas en este estudio, principalmente en las cuestiones de manejo de los organismos, abastecimiento y descarga de agua salobre y las cuestiones de sanidad ambiental, biológica y laboral.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

Se recomienda presentar un programa de vigilancia ambiental que tenga por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas correctivas o de mitigación incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental.

Otras funciones adicionales de este programa deberán ser:

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

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

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

El programa deberá incorporar, al menos, los siguientes apartados: objetivos, éstos deben identificar los sistemas ambientales afectados, los tipos de impactos y los indicadores previamente seleccionados. Para que el programa sea efectivo, el marco ideal es que el número de estos indicadores sea mínimo, medible y representativo del sistema afectado. Levantamiento de la información, ello implica además, su almacenamiento y acceso y su clasificación por variables. Debe tener una frecuencia temporal suficiente, la cual dependerá de la variable que se esté controlando. Interpretación de la información: este es el rubro más importante del programa, consiste en analizar la información, con una visión que supere la posición que ha prevalecido entre algunos consultores de que el cambio se podía medir por la desviación respecto a estados anteriores. Los sistemas ambientales tienen variaciones de diversa amplitud y frecuencia, pudiendo darse el caso de que la

ausencia de desviaciones sea producto de cambios importantes. Las dos técnicas posibles para interpretar los cambios son: tener una base de datos de un período de tiempo importante, anterior a la obra o su control en zonas testigo. Retroalimentación de resultados: deberá identificar los niveles de impacto que resultan del proyecto, valorar la eficacia observada por la aplicación de las medidas de mitigación y perfeccionar el Programa de Vigilancia Ambiental.

Considerando todos estos aspectos, el programa de vigilancia de un determinado proyecto acuícola está condicionado por los impactos que se van a producir, siendo posible fijar un programa que abarque todos y cada una de las etapas del proyecto. Este programa debe ser por tanto específico de cada proyecto y su alcance dependerá de la magnitud de los impactos que se produzcan, debiendo recoger en sus distintos apartados los diferentes impactos previsibles.

Objetivos

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

Monitoreo patológico de los organismos para producir camarones libre de patógenos.

Para cumplir con el programa de monitoreo ambiental, se pretende realizar diversos muestreos tanto dentro el predio, como fuera del mismo, tales como análisis de calidad de agua y suelo, entre los que destacan por su importancia Oxígeno disuelto, pH, salinidad, Temperatura, productividad, presencia de pesticidas y metales pesados tanto, en el área de establecimiento de la toma de agua como en el cuerpo receptor.

Además se analizarán los parámetros poblacionales (crecimiento poblacional, crecimiento individual, determinación de los índices de mortalidad por ciclo), monitoreo de enfermedades (bacterianas, por protozoos, virus, etc.) tratando de disminuir al mínimo su incidencia, además de detectar las posibles alteraciones que pudiera haber, o bien que se pudiesen presentar y poder contrarrestar sus efectos de manera oportuna.

Como parte del programa de monitoreo ambiental se tiene vigilar y dar seguimiento al programa de repoblamiento de manglares.

MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA.

- Se realizaran muestreos diarios de parámetros fisicoquímicos en estanquería, reservorio y canal de descarga.

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

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

- Muestreos de productividad primaria (en estanquería y en el cuerpo de agua de abastecimiento).

MANEJO DE LA CALIDAD DEL AGUA

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

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

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

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

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

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

Los muestreos de calidad del agua serán muestreados durante los trabajos de alimentación cerca de la compuerta de salida del agua; las mediciones se tomarán a una profundidad de 20 cm de la superficie del agua.

Además se evaluarán las condiciones atmosféricas prevalecientes al momento de realizarse dichos muestreos.

MUESTREO DE PARÁMETROS FISICO-QUIMICOS

Los muestreos de parámetros fisicoquímicos se deberán realizar dos veces al día (5:00 a.m. y 4:00 p.m.), siendo éstos Temperatura del Agua y Ambiental (T °C), Salinidad (%0), Potencial hidrógeno (pH), Turbidez, Oxígeno disuelto (O_2), Amonia (NH_3), Nitritos, Nitratos y Fosfatos, llevándose a cabo de acuerdo a la metodología recomendada para ello.

Estos muestreos se deberán realizar tanto en la estanquería de la granja, como en canal reservorio y dren de descarga de aguas residuales, además se deberán analizar los parámetros que se encuentran especificados en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, los cuales se realizarán mensualmente.

En canal de llamada y cuerpo de agua de abastecimiento estos muestreos se realizarán de manera semanal y también dos veces por día (5:00 a.m. y 4:00 p.m), debiéndose registrar en una bitácora de control con el fin de referenciar las variaciones de éstos parámetros.

Análisis de Pesticidas (Órganoclorados y Órganofosforados) y Metales pesados.

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

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

MONITOREO DE MICROORGANISMOS PATÓGENOS.

Se realizarán muestreos de poblaciones bacterianas presentes en estanques.

Semanalmente

- En agua.
- En sustrato
- En organismos

Este monitoreo es uno de los más importantes de realizar, ya que de este depende el buen resultado de nuestro cultivo, debido a que nos permitirá obtener un mayor conocimiento de las enfermedades que ciclo tras ciclo nos está ocasionando problemas de mortalidad en los organismos cultivados y su forma de tratamiento específico.

El análisis de patógenos se deberá realizar cada semana y se tomarán muestras de agua, bentos y organismos, la metodología de toma de muestras que se empleará será la establecida por el laboratorio al cual se envíen las muestras.

Dentro de los microorganismos que se estarán analizando se encuentran los virus, los cuales en los últimos años son la principal causa de mortalidad en las granjas.

Para la detección de esta clase de microorganismos se utilizan las técnicas de Dot-Blot y PCR, las cuales dan resultados favorables en la identificación de esta clase de virus (WSVS y TSV, entre los más importantes), entre otros.

Cabe destacar que estos virus, son los que mayormente atacan a la principal especie cultivada en las granjas de Estado (*L. vannamei*), aunque también se presentan otros que ocasionan problemas de mortalidad de organismos.

Presencia de virus.

Antes del cambio de las condiciones climáticas, o bien si se detectan alteraciones en el comportamiento normal de los camarones, se deberán enviar para su análisis muestras de camarones a laboratorios certificados, para que se les realicen las pruebas de detección de Taura y Mancha blanca.

MONITOREO DE POBLACIONES SILVESTRES

Se monitorearán las poblaciones silvestres existentes en el cuerpo de agua de abastecimiento, considerando los principales grupos zoológicos (peces, crustáceos y moluscos), determinándose los índices de dominancia de especies, abundancia relativa, y estimación de la cantidad de las poblaciones de organismos.

Cabe destacar que dentro de este monitoreo se deberá incluir la determinación del patrón de escorrentías de la zona de humedal (hidrodinámica del sistema), determinar cuáles son las zonas de

reproducción, anidación, refugio y alevinaje de las diferentes especies, con el fin de desarrollar medidas de corrección de cualquier impacto adverso que pudiera existir en estas áreas.

MONITOREO DE PARÁMETROS POBLACIONALES

Estos se llevarán a cabo de manera rutinaria y como parte del trabajo cotidiano que se desarrolla en la granja, debiéndose realizar semanalmente tanto el poblacional como el muestreo de crecimiento. Con esto nos podemos dar cuenta de la cantidad de organismos presentes en el estanque y su crecimiento en peso, registrándose en una bitácora de control.

MUESTREO DE CRECIMIENTO

El muestreo de crecimiento es la única relación que se tiene para evaluar el óptimo desarrollo de la granja camaronera desde la siembra hasta la cosecha, ya que para manejar correctamente la granja, éste muestreo deberá reflejar lo más acertado posible el estado de la población existente en cada uno de los estanques, tanto en lo que se refiere al peso promedio, como a la homogeneidad en las tablas.

Este muestreo se deberá aprovechar para estimar el estado de salud que guardan los organismos, su distribución por estanque y su densidad diaria. Es también punto clave del manejo de la camaronera y se debe poner mucha atención a su realización tanto en la técnica de llevarlo a cabo, como en el análisis de los resultados de éste.

MUESTREO POBLACIONAL

Los datos de camarones capturados en la orilla durante los muestreos, tienen una gran fluctuación debido a factores diversos, tales como cambios de temperatura y la influencia de las fases lunares, entre otros.

Cuando la marea se encuentra bajo la influencia lunar, se pueden obtener una mayor cantidad de organismos por muestreo, pudiéndose obtener una mejor aproximación de la densidad que se encuentra en cada estanque, en cambio cuando hay marea baja, en el mismo estanque se puede obtener una menor cantidad de organismos por atarrayeo, lo cual puede dar un resultado erróneo, aunque con experiencia es posible calcular la densidad existente bajo estas condiciones.

Lo anterior se puede corroborar mediante la realización de muestreos

mensuales de población, lanzando la atarraya 10 veces / ha en todo el estanque (25 % en las orillas y el 75 % en el resto del mismo).

En algunas granjas se realizan los muestreos durante la noche, cuando hay marea alta, para estimar con mayor exactitud la densidad existente, aunque esto es posible lograrse mediante la repetición de los muestreos poblacionales, los cuales es posible realizarse en cualquier momento y combinados con los muestreos de crecimiento.

El crecimiento puede utilizarse también como índice poblacional, ya que ambos están directamente relacionados. El tratamiento sistemático de los datos reales, mediante el uso de la estadística, permite establecer con un determinado grado de confianza los intervalos de seguridad para los coeficientes de correlación, que son los que explican la tasa de crecimiento del camarón en función de la densidad de siembra.

Análisis de Productividad Primaria

Los muestreos de Productividad primaria, se deberán realizar semanalmente en la estanquería de la granja, así como la densidad de fitoplancton y la demanda bioquímica de oxígeno.

Los muestreos en la zona de establecimiento de la toma de agua, se realizarán una vez cada quince días, con la finalidad de conocer la calidad de agua que se está introduciendo a la granja.

Para los muestreos de fitoplancton, se realizarán análisis cualitativos y cuantitativos de las especies que hay que controlar y relacionarlos con los datos de turbidez, y de acuerdo a los resultados obtenidos deberán tomarse las medidas que según los valores de los muestreos de turbidez, temperatura y oxígeno tomados por la mañana se obtengan.

VII.1.3 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

Se prevendría la contaminación del suelo por efecto de derrames de aceites y grasas y desechos sanitarios de parte de los trabajadores.

Mediante los análisis de agua entregados a CONAGUA para mantener vigente la concesión de descarga de aguas residuales, se aportaría información que será determinante para el manejo sustentable del recurso hídrico en la zona.

Mediante el uso de buenas técnicas de manejo del camarón, se contribuirá a reducir la mortandad de organismos por problemas sanitarios no solo dentro de la granja si no en todo el sistema ambiental.

Componente	***PRONÓSTICO DEL ESCENARIO SIN PROYECTO***	***PRONÓSTICO DEL ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN***	***PRONÓSTICO DEL ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN***
Suelo	*Seguiría siendo una marisma sin uso y sin vegetación*	*Se vería afectado por la falta de prevención de derrames de aceite, grasas, diesel y por desechos sanitarios de los trabajadores.*	*Se prevendrá contaminación por residuos sólidos y sanitarios y a su vez se prevendrá el riego de contaminación por combustibles.*
Flora	*La vegetación que surgiría seria del tipo secundario favoreciendo la aparición de plantas invasivas como el el zacate buffel*	*Los especímenes de mangle en áreas vecinas podrían verse afectados por los derrames de aceites y grasas*	*Se cuidara la salud de los humedales vecinos a no verter aguas sobre cargadas orgánicamente, y favorecer la repoblación de mangle dentro de la laguna de sedimentación y dren de descarga.*
Fauna	*Seguiría en el terreno proliferando fauna tolerante a la interacción con las actividades antropogénicas.*	*Se perturbaría a la fauna local y migratoria sensible al ruido de la bomba, por rebasar los límites de emisión de ruido e hidrocarburos.* *Se sacrificaría innecesariamente especímenes de fauna marina al ser jalados por la bomba*	*Con el correcto funcionamiento de la bomba y utilizando métodos que no impliquen el sacrificio de aves se atenuara el efecto negativo en estos organismos terrestres.* *Con la colocación del tubo excluidor de fauna conectado a la se disminuirá hasta en un 90% el sacrificio de fauna marina por absorción de la bomba.*

Aire	*Si bien el abandono del proyecto implica una disminución en las emisiones por la falta de operación de la bomba, no se vería directamente reflejado en la calidad del aire, debido a que la cantidad de emisiones producidas por este motor son equivalentes a la de un camión de carga.*	*Se contribuiría de manera acumulativa a la contaminación del aire por las emisiones del motor sin embargo esto no es tan significativo si tomamos en cuenta que el motor produce una cantidad de emisiones similar a la de un camión de carga*	*Se prevendrá rebasar los límites permitidos de emisión de hidrocarburos lo cual atenuara la contaminación por combustión en la zona.*
Socioeconómica	*Se vería afectada en forma local por el desempleo de trabajadores y la falta de producción de camarón en temporadas de veda.*	*Habría quejas y disgusto por los niveles altos de ruido derivados de la maquinaria y de los malos olores por el incorrecto manejo de residuos sólidos y sanitarios*	*Se crearía un espacio correctamente ordenado, para la ocupación de habitantes además de emplear gran número de personal en todas las etapas del proyecto.*

ESCENARIO SIN Y CON PROYECTO POR FACTOR AMBIENTAL			
Factor Ambiental	**Escenario Sin Proyecto**	**Escenario Con Proyecto sin medidas de mitigación**	**Escenario Con Proyecto con medidas de mitigación**
Suelo	El uso del suelo modificado por las actividades agrícola y acuícola presenta una erosión ligera.	Por la conformación de la bordería; se alterará la dinámica biogeoquímica, por la excavación y remoción del subsuelo. La bordería de los estanques será una barrera física que impedirá el desplazamiento normal de las corrientes de aire al ras del suelo, lo cual provocará erosión de la bordería ocasionando azolve de las compuertas de salida de los estanques y del dren. Se alterará la calidad del suelo por la disposición a cielo abierto de los residuos sólidos, líquidos o peligrosos que se puedan generar durante las Etapas del proyecto. Por el alto contenido de Nitrógeno que contiene el fertilizante inorgánico que se aplicará en los estanques, provocará una acumulación de Nitrógeno en el suelo en	Se evitará dejar cortes pronunciados que puedan ser en el futuro causa de erosión del suelo, por ejemplo; los taludes interiores de los bordos deberán tener una pendiente 3:1, para evitar la rápida erosión de los mismos, además de prolongar su vida útil. Los residuos orgánicos como fragmentos de verduras, frutas, papel y cartón se irán depositando en una composta para la formación de suelo orgánico, el cual se puede aprovechar posteriormente para la formación de jardines o pequeños huertos dentro del predio de la granja, o bien disponerse donde la autoridad municipal competente lo disponga. Los residuos de plástico

		forma de Amonia (NH4+), el cual por la acción bacteriana se estaría transformando en Nitritos y Nitratos, provocando a largo plazo ensalitramiento del piso de la granja.	como son bolsas o envases, se depositarán en contenedores que se enviarán una vez por semana al basurón más cercano, que se haya autorizado por el H. Ayuntamiento. Para evitar una rápida acidificación del sustrato de los estanques estos deberán airearse por lo menos durante quince días entre cada ciclo de siembra, por lo que serán de 1 o 2 veces por año.
Aire	Generación de polvo durante el tránsito vehicular de las carreteras de terracería de la zona. No existen barreras físicas que interfieran las corrientes del aire, permitiendo un fuerte recambio de las capas de aire.	Generación de polvos y gases de combustión interna por la maquinaria utilizada en la construcción y mantenimiento de la granja. La modificación de la calidad del aire será temporal, debido a que la zona presenta una circulación del aire favorable, que permite la disipación de las partículas en la atmósfera.	Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria que se utilice. Se hará riego constante de vías de acceso que estén expuestos al viento.
Agua	El consumo de agua en la zona es menor dada la baja densidad poblacional. Como se refirió anteriormente, en la zona no existe drenaje pero su bajo consumo de agua también hace mínima la generación de aguas residuales. El agua residual que en su mayoría es de origen doméstico se dispone en letrinas. En el caso del agua salobre, esta si es abundantemente y es utilizada para la operación y mantenimiento de granjas camaronícolas, por lo que también se generan grandes cantidades de aguas residuales, dichas aguas son descargadas al estero del otate. Los contaminantes que estas aguas suelen arrastrar son restos de las heces de los camarones, así como compuestos propios de los alimentos balanceados y fertilizantes administrados a	Se generará agua residual por el cultivo de camarón y se descargaran hacia el estero del otate. El agua residual de la granja transportará metabolitos del camarón, alimento balanceado residual, nitrógeno en sus diferentes formas (N-amoniacal, nitratos, nitritos y nitrógeno inorgánico), así como fosfatos, mayor concentración de sales (salinidad) y especies de fitoplancton y zooplancton que fue inducido su crecimiento en los estanques y que no se encuentran en forma natural o es en concentraciones muy bajas. Además si la granja tiene problemas sanitarios el agua salobre residual también aportará residuos de antibióticos y microorganismos patógenos.	Para minimizar o prevenir daños causados a este factor se les dará tratamiento rustico durante el llenado de los estanques, se le adicionarán probioticos y zeolita granulada para mejorar la calidad del agua, con ello se disminuyen los recambios de agua y la descarga de aguas durante la cosecha será de buena calidad Se dará tratamiento preventivo por medio de bacterias nitrificantes (EPCIN PT) el cual es un ecosistema microbiano natural desintoxican- te para la acuicultura en estanques y criaderos. Elimina del agua a agentes tóxicos como amonio nitritos y sulfuros digiriéndolos directamente y consumiendo residuos de desechos orgánicos como

	los estanques de engorda para el desarrollo apropiado del camarón.		alimentos no consumidos, heces, algas muertas, proporcionando así un medio ambiente más saludable para el crecimiento de los animales marinos. También mejora la salud animal y la resistencia a las enfermedades mediante un efecto probiótico desplazando por acción competitiva y producción de bactocilinas las bacterias patógenas de los estanques acuícolas, con el fin de la reducción en la medida de lo posible de los recambios de agua. Para complementar esta medida se deberá coordinar con las granjas que descargan sus aguas residuales para hacerlo mientras no estén realizando bombeo y no entrar en conflictos.
Flora	Este factor ambiental en un radio de **5.0 km** con respecto al Predio, se ha afectado significativamente por el desarrollo agrícola, pastoreo y acuícola que por años se ha realizado en la zona. En la zona de proyecto la vegetación es escasa.	Se afectará la escasa flora existente dentro del predio, misma que se encuentra constituida por vegetación halófita y de tipo sarcocaulescente constituida principalmente por chamizo, vidrillo y algunos otros organismos. Debido a que el sitio donde se establecerá el canal de llamada no cuenta con vegetación de manglar por ser un sitio utilizado por los pescadores de la zona, está desprovisto de vegetación de manglar por lo que no ocasionará ningún impacto sobre éste factor.	Se permitirá y/o inducirá la proliferación de plantas de mangle en áreas adecuadas y taludes externos de los bordos para reducir la erosión de éstos.
Fauna	Fauna silvestre perturbada por los trabajos agrícolas, de agostadero y tráfico vehicular de caminos vecinales. La fauna marina	Con el tráfico vehicular en la zona, se ahuyentará temporalmente la fauna terrestre, así como se podrá atropellar a ejemplares de lento desplazamiento que no tengan tiempo de retirarse del área de trabajo.	Por ningún motivo se permitirá la caza, captura, ahuyentamiento o persecución de la fauna silvestre y/o la comercialización de especies de la flora, que se encuentre en el predio o

		El hecho de que se esté azolvando del dren modificará las condiciones del sustrato y con ello la distribución y abundancia de la fauna intersticial (moluscos y crustáceos, entre otros), cada vez que se tenga que desazolvar. El control comúnmente aplicado para eliminar los depredadores del camarón en los estanques, es ahuyentándolos o sacrificándolos, lo cual pone en riesgo las poblaciones naturales de la zona, principalmente aves	terrenos aledaños. El control de aves depredadoras de camarón se podrá hacer con métodos que no pongan en riesgo la vida de las aves, es decir, se podrán emplear cohetes o equipos que emitan sonidos ultrasónicos a diferentes frecuencias.

VII.3 Conclusiones

Finalmente, con base en una auto evaluación integral del proyecto, realizar un balance impacto-desarrollo en el que se discutan los beneficios que podría generar el proyecto y su importancia en la economía local, regional o nacional, así como la influencia del proyecto en la modificación de los procesos naturales.

Dado a que la zona ha sostenido una actividad agrícola tecnificada, los factores ambientales más directamente influenciados fueron la cubierta vegetal, el suelo y la calidad del agua. De la flora regional quedan relictos dispersos en las áreas por arriba de un metro del nivel de mareas más altas, como son los montículos que se observan en terrenos colindantes.

Para la mayoría de los impactos adversos identificados para las diferentes etapas del proyecto camaronícola se encontraron medidas de mitigación o prevención, que pueden ser puestas en práctica sin la implicación de cambios en el presupuesto y diseño del proyecto.

Entre las medidas que destacan para la etapa de preparación y construcción son; el no dejar cortes pronunciados, compactar bordos al 90% de la prueba Proctor, conservar los relictos de vegetación que son colindantes y/o cercanos al predio, respetar la fauna silvestre prohibiéndose su captura, caza o comercialización, y disponer adecuadamente los residuos sólidos y líquidos, estos últimos en letrinas de de tipo ecológico.

Para la Etapa Operativa que es donde se generarán los impacto más importantes tanto locales como a distancia, podrán ser mitigados y/o prevenidos por el mismo Proyecto, pero una gran parte del éxito de no causar un deterioro del ambiente será con la participación de las granjas aledañas en los primeros 10 Km., así como la adopción de medidas complementarias por los nuevos Proyectos a establecerse en el futuro.

Las medidas más importantes en esta etapa son; mantener una adecuada calidad del agua dentro de los estanques, implementar un programa permanente de monitoreo tanto de la fuente de abastecimiento, granja y cuerpo receptor de las descargas de aguas residuales, respetar la vida silvestre y promover la reforestación de manglar y otras especies halófitas, control sanitario de la granja mediante monitoreo de bioindicadores de contaminación y no introducir especies de camarón que no sean de la zona.

El análisis descriptivo del proyecto, medio natural y socioeconómico demostró que la unidad natural más influenciada será el sistema lagunar-estuarino colindante con el predio y que está comprendido dentro de los primeros 10 Km. de radio.

Entre las acciones más inmediatas a implementar para contrarrestar los impactos acumulativos en la zona, está el realizar en colaboración con los granjeros circundantes y las autoridades gubernamentales lo siguiente; Estudio de Ordenamiento Ecológico Costero de la Zona, Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua de los Esteros y Cuerpo Lagunar, llevar a cabo un Programa Sanitario del Agua y Especies a Cultivar y un Programa de Propagación y Reforestación de Mangle, así como la implementación del Protocolo de Manejo para Granjas Camaronícolas. Estos programas tienen que realizarse con el conjunto de las granjas circundantes para alcanzar los objetivos y metas planteados, ya que se tendrían resultados pobres con la participación de un sólo proyecto o granja.

Los rendimientos que pueden ser del 40 % de los ingresos, permitirán establecer un porcentaje para programas de investigación en la identificación de efectos acumulativos por los impactos provocados durante la operación de la granja así como de restaurar y conservar áreas circundantes.

El éxito de la actividad camaronícola radica en el buen manejo del recurso acuático, faunístico y florístico de la zona, para lo cual ya existe una normatividad ambiental que regula su aprovechamiento y manejo.

La camaronicultura es para el Estado representa una fuente importante de trabajo y de divisas que coadyuva al arraigo de las poblaciones locales, observándose rápidos resultados en el mejoramiento del nivel de vida de los trabajadores y el sector comercio en las ciudades más importantes del estado. Así pues y contrario a los impactos adversos que causará el Proyecto acuícola, también generará impactos benéficos significativos tanto para la zona como el Estado e indirectamente para el País, con la introducción de divisas y la derrama económica que esto origina.

CAPITULO VIII

IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

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

1. El **promovente** deberá presentar los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustenten la información manifestada en los capítulos anteriores de la MIA-P.

VIII.1.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DEL PRESENTE ESTUDIO.

En la primera salida de campo se determinó la ubicación geográfica del predio, con un GPS-*e*TREX LEGEND H, marca. GARMÍN, ubicándose en los puntos estratégicos del polígono, determinado a su vez por las brechas linderos, auxiliándose siempre por un guía de campo, quien proporcionó la información de brechas, caminos y calles, para con ello determinar con precisión las coordenadas geográficas.

VIII.2 Área de influencia.

Esta fue descrita y delimitada en base la información contenida en el sitio oficial de CONANP http://ramsar.conanp.gob.mx/lsr.php consultada el 02 de diciembre del 2011 de donde se descargó la ficha oficial del sitio Ramsar y su imagen digital procesada en formato JPG proyectada en coordenadas lineales UTM de la zona 13 R, Datum ITRF 92 escala 1: 200, 000.

VIII.3 VEGETACIÓN.

Para la información taxonómica de plantas, se colectaron y se tomaron fotos de los especímenes no identificados en los predios colindantes para posteriormente llevar a cabo la determinación en el herbario, a cada foto se anexaron datos referentes de estructuras, así como información no mostrada por el ejemplar herborizado, como tamaño, forma de vida, ambiente, tipo de vegetación, altitud y localidad (Beltrán, M. A., 1998). Para la cotejar los especímenes se realizó revisión bibliográfica de artículos y libros relacionados con las especies conspicuas a los bosques riparios y espinoso (Rzedowski, J. y C. de Rzedowski, G. 1978 y 1979), (Martínez, M. 1969), (Vega, A. R., Bojórquez y Hernández, F. 1989), (Standley, P. C. 1920-1926), (Shreve, F. y Wiggins, I. L. 1964), (Wiggins, I. L. 1980) y Felger (2000); y la consulta de especialistas.

VIII.4 MUESTREO DE FAUNA E INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA

Para aves, mamíferos, reptiles y anfibios, se utilizó la observación directa e indirecta por rastros (huellas, excretas, cráneos) y cuestionarios entre los habitantes locales. Para obtener la información socioeconómica se empleó la técnica de encuestas.

VIII.5 CARTOGRAFÍA

Para realizar con precisión las imágenes de las condiciones físicas se utilizó el software visualizador IRIS 4.0.1 (INEGI, 2006), las imágenes de ubicación del sitio fueron hechas con la herramienta informática así como la carta geológica del Instituto de Geología de la UNAM escala 1: 4,000,000 (UNAM 2007), la imagen del sitio Ramsar está editada en coordenadas lineales UTM de la zona 13 R, Datum ITRF 92 escala 1: 200, 000.

VIII.6 LEGISLATIVAS.-

Todas las leyes y reglamentos presentes en el Capítulo III fueron consultados y descargados en su versión electrónica de la página en internet http://www.semarnat.gob.mx/leyesynormas/Pages/inicio.aspx consultada el día 01 de diciembre de 2011.

VIII.7 ANÁLISIS PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Para la IDENTIFICACIÓN de los impactos potenciales, se tuvo como principio, diversas fuentes, como: la revisión de literatura o antecedentes de proyectos ecoturísticos, los ordenamientos ecológicos propuestos para la región, la observación de los obras en marcha, la entrevista a realizadores y expertos de trabajos en la materia, todo ello para enlistar las acciones que se realizaran, así como los potenciales impactos, (positivos y negativos) que estas conllevan; considerando las fases de PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN, como escenarios de interacciones.

VIII.8. ANEXO TOPOGRAFICO

El plano incluido en el anexo 1 fue trazado en campo mediante el uso de una estación total, una vez recopilada la información de los vértices se proyectó el diseño en el software Autocad 2010, apoyado con la herramienta Civil Cad 2010, para después hacer la proyección de la estanqueria. El plano está impreso en escala 1:1000, las coordenadas proyectadas en el cuadro de construcción están en formato UTM pertenecientes a la zona 13 R con el Datum WGS 84.

VIII.9. PRONOSTICO DE ESCENARIOS.

Para el pronóstico de escenarios se utilizó la relación causa efecto propuesta por Leopold et al (1971), comparando los distintos efectos que la mitigación o la nula acción en los componentes bióticos y abióticos.

A: FORMATOS DE PRESENTACIÓN: SOLICITUD DE RECEPCIÓN DEL ESTUDIO DE MIA-P, ESTUDIO MIA-P, RESÚMEN EJECUTIVO Y ÁLBUM FOTOGRÁFICO DEL SITIO DEL PROYECTO

SOLICITUD DE RECEPCIÓN DEL ESTUDIO DE MIA-P.

Se elabora la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, para la obtención de la Anuencia en Materia de Impacto Ambiental, para la autorización de actividades acuícolas, en correspondencia del proyecto con el Artículo 5º. (Facultades de la Federación) y articulo 28 (evaluación del impacto ambiental de obras y actividades) de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) de acuerdo a su última reforma publicada DOF 15-05-2013, identificando algunas obras o actividades asociadas a esta actividad que le corresponden a dicha ley, de acuerdo a lo establecido en la fracción lll.

En dicho artículo 28, la LGEEPA, señala que la evaluación del impacto ambiental "…es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetara la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al minino sus efectos negativos sobre el medio ambiente". Para ello se establece las clases de obras o actividades, que requerirían previa autorización en materia de impacto ambiental por la secretaria. También le aplica el REIA, Artículo 5, inciso L, fracción lll.

B. ESTUDIO MIA-P, SU RESÚMEN EJECUTIVO Y ÁLBUM FOTOGRÁFICO DEL SITIO DEL PROYECTO.

1.- Referido a la MIA-P del proyecto: **"Construcción, Operación, Rehabilitación y Mantenimiento de Unidad Acuícola de Camarón Blanco (Litopenaeus vannamei) en estanqueria rustica, Acuícola Comundeña Flores, S.C. de R.L, ubicado en predio conocido como La Soledad, entre el Puerto de San Carlos y la comunidad Adolfo López Mateos, municipio de Comondú, estado de Baja California**

Sur", la maquinaria que se utilizara son: generador eléctrico, cargador frontal, camiones de volteo, camionetas.; para tal efecto se solicita a la SEMARNAT mediante este documento, la Autorización en Materia de Impacto Ambiental.

La información plasmada en la MIA-P tiene como base la identificación de cada uno de los componentes ambientales del sistema ambiental en que se inserta el proyecto, así como la metodología mediante la cual estos fueron reconocidos, para servir de base a la identificación de los impactos ambientales que se generaran con el proyecto.

INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN:

COMPONENTE AMBIENTAL, DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA O LÍNEA BASE DE SUSTENTO

SUELO En esta visita de campo participaron además de la promovente, un Ingeniero Civil con especialidad en trabajos de topografía y un Biólogo para determinar en el colectivo las posibilidades del predio en mención para la rehabilitación de la granja acuícola, sin menoscabo de las condiciones naturales del medio ambiente en el que se sitúa el predio.

Desde el punto de vista de impacto ambiental, en los Capítulos V, VI y VII la MIA-P aborda sistemáticamente la relación de los impactos ambientales identificados, las medidas de mitigación y/o compensación en su caso que le corresponde a cada uno de los componentes ambientales, así como el análisis del sistema ambiental presente y el de los cambios del mismo con la operación del proyecto.

AGUA de acuerdo a los objetivos del proyecto de rehabilitación, operación y mantenimiento de una granja acuícola, se requiere de la utilización de este recurso para el proceso del cultivo de camarón.

En la zona de estudio, el agua salobre se utiliza principalmente para consumo humano, ganadero y riego agrícola.

En las inmediaciones del Proyecto, no se observan descargas de aguas residuales de origen doméstico o industrial.

FLORA. El predio del proyecto se encuentra vegetación, por lo que no se afectará en ningún porcentaje de éste recurso.

En el predio no hay aprovechamiento de especies con fines comerciales.

FAUNA La identificación de la fauna se realizó por observación directa en campo, mediante recorridos en transectos y el uso de guías de identificación, lográndose observar en los terrenos colindantes los grupos faunísticos que fueron aves, mamíferos y reptiles.

PAISAJE Los elementos paisajísticos más relevantes en la zona de estudio es el estero del otate, elemento natural que le da a la zona de estudio una calidad paisajística relevante.

COMUNIDAD (LOCALIDADES EXISTENTES) Se observó en los recorridos de campo, que el proyecto no ocasionará impacto ambiental sobre ninguna localidad; la comunidad Adolfo López Mateos, es la más importante en la zona más próxima al sitio del proyecto y se encuentra separada del proyecto a 4.5 Km.

ECONOMÍA (ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS)Se revisó de manera bibliográfica (INEGI, Cuaderno Estadístico Municipal de Comondu) a los aspectos socioeconómicos, la actividad principal del municipio es la agricultura, servicios y pesca. Con la existencia de un proyecto en la zona se posibilita una fuente más de empleo permanente, a la vez que se genera un bien, como lo es el de los materiales de construcción que repercuten positivamente en el desarrollo de las localidades que se ven beneficiadas con el proyecto.

2.- Se adjunta a esta MIA-P un Resumen Ejecutivo, que consiste en los puntos más importantes contenidos en la Manifestación de Impacto ambiental, por lo que puesto al inicio de éste (pero ser elaborado después de haber culminado el estudio total), tiene el objetivo de que los profesionales técnicos evaluadores de la SEMARNAT tengan una visión general y sucinta del proyecto, y puedan comprender en la lectura en qué consiste el estudio. En particular este resumen ejecutivo debe cumplir con la misión de expresar brevemente el contenido del total de los apartados en que ha sido dividido de manera operativa la MIA-P, así como los Planos, Anexo fotográfico y demás documentos de apoyo que lo respaldan.

3.- El ÁLBUM FOTOGRÁFICO DEL SITIO DEL PROYECTO respalda gráficamente lo expresado en el documento principal, y pretende acercar al personal que realice la evaluación del mismo a las condiciones reales que existen en el sitio seleccionado para realizar el proyecto.

CD'S CON LA INFORMACIÓN ELECTRÓNICA DEL ESTUDIO.

Corresponde a la misma información que se entrega en forma estenográfica (impresa), con el fin de que se pueda socializar a las diferentes instancias de esa dependencia federal la información contenida en el proyecto. En esta modalidad de información electrónica realizada en formato Word, se entrega una copia, a la que se le han suprimido datos que pueden ser de privacía para ser presentado en lo correspondiente al Acceso a la Información, de acuerdo con el Artículo 17-A de la LFPA.

Planos definitivos

Metodológicamente se elaboraron mediante levantamiento topográfico con estación total (GPT) integrada a sistema de GPS diferencial. Se comprobaron los puntos de coordenadas tanto con Cartas Topográficas del INEGI y el sistema GOOGLE EARTH (US Dept of State Geographer, 2011 Europa Technologies, DATA ISO, NOAA, US. NAVY, NG, GEOBCO).

La estación total utilizada corresponde a la Serie GPT 3200N. Las estaciones totales de la serie utilizada cuentan con capacidad para medir sin prismas hasta 400 metros, aunque en el caso de este proyecto se utilizaron 3 prismas y se tuvo un desempeño hasta por más de los 800 m del sitio donde se montó la estación (GPT) sin ninguna dificultad de recepción. Estas estaciones totales suelen ser usadas en aplicaciones de construcción, así como, de topografía. Y están disponibles en precisiones de 3”,5” y 7” segundos de arco, requiriéndose para una eficiencia al 100% el pulido periódico de los cristales de los prismas, así como también la realización de trabajos en días sin bruma.

VIII.10. BIBLIOGRAFIA

1. Autocad version 2010, (2009).
2. Civilcad version 2008, (2007).
3. Ceballos, L.H. 1998. Ecoturismo. Naturaleza y desarrollo sostenible. DIANA. México. 185. P.
4. Ceballos, G. y A. Miranda, 2000 Guía de campo de los mamíferos de la costa de Jalisco México, Fundación Ecológica de Cuixímala. A.C., Instituto de Biología, UNAM 502 pp.
5. Ceballos, G. y G. Oliva. 2005. Los mamíferos silvestres de México. CONABIO Y FONDO DE CULTURA ECONÓMICA. 988 P.
6. Cervantes, A. M. y González, B., M. A. 2000. Ensenada Pabellones. En: Coro-Arizmendi M. y L. Márquez-Valdelamar (eds). Áreas de importancia para la conservación de las aves en México.

7. Comisión Nacional del Agua. 2000. Programa Hidráulico de gran visión 2001-2025, de la región III Pacifico-norte.
8. Corel Draw version X5 2010.
9. Duarte, O.G. 2000. Técnicas difusas en la evaluación de Impacto ambiental. Tesis Doctoral Universidad de Granada España.
10. Felger, R. S., *et al*. 2001. Tree of Sonora Mexico. Oxford University Press. 391 p.
11. Ferrari L., Morán D., González E. 2007 Actualización de la Carta Geológica de México, Nuevo Atlas Nacional de México, Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México.
12. García, E. 2004. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen. Instituto de geografía UNAM. Serie Libros. Num. 6. 90 p.
13. García, L. L. A. 2004. Aplicación del análisis multicriterio en la evaluaciín de impactos ambientales. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Cataluñya, España. 285 p.
14. García, A. y G. Ceballos, 1994. Guía de campo de los reptiles y anfibios de la costa de Jalisco, México. Fundación Ecológica de Cuixímala, A.C., Instituto de Biología, UNAM. 184 pp.
15. García E. (1973), "Modificaciones al sistema de clasificación", climática de Köppen. Instituto de Geografía, UNAM, México.
16. Google Earth versión 5.2.1 2010.
17. INEGI, 1989. Guías para la interpretación de cartografía. Climatología.50 pp.
18. INEGI. 2006. IRIS. Información Referenciada Geoespacialmente Integrada en un Sistema.
19. LEOPOLD. L. B., F. E. CLARK, B. B. HANSHAW Y J.R. BALSLEY, 1971. A Procedure for Evaluating Environmental Impact. U.S. Geological Survey Circular, 645, Department of Interior. Washington, D.C.
20. Manteiga, L. 2000. Los indicadores ambientales como instrumento para el desarrollo de la política ambiental y su integración en otras políticas. Estadística y Medio Ambiente. Pp 75-87.
21. Miranda F., y E. Hernández X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su Clasificación. Boletín de la Sociedad Botánica de México. (28): 29-59.
22. Pardo, B. M. 2002. La evaluación del impacto ambiental y social para el siglo XXI. Teorías, procesos, metodologías. Edit. Fundamentos. España. 269 p.
23. Ramírez, A. 1994. Manual y claves ilustrados de los anfibios y reptiles de la región de Chamela, Jalisco, México, cuadernos 23, Instituto de Biología, UNAM. 127
24. Rzedowski, J. 1978. La Vegetación de México. Limusa. 432 P.
25. Rzedowski, J. 1988. Vegetación de México. Limusa; México, D.F

Finalmente, con fundamento en lo dispuesto en los artículos 8 y 35 fracción V de nuestra Constitución Federal, ejerciendo el derecho de petición en forma pacífica y respetuosa, solicito de usted tenga a bien dictar resolución en relación a esta solicitud de Manifestación de Impacto Ambiental.

Sin otro particular, quedo de usted para cualquier aclaración y reciba un afectuoso saludo.