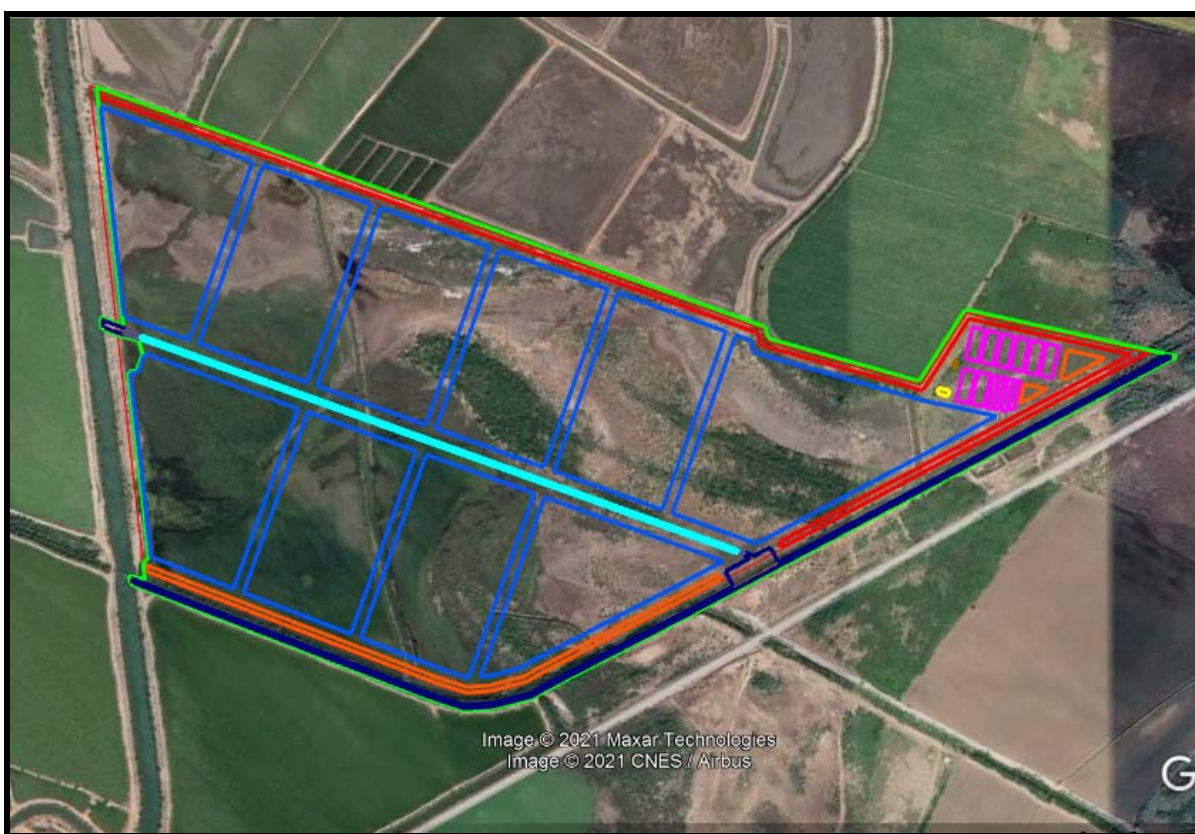


PRESENTA LA SIGUIENTE

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD

PARTICULAR

SECTOR PESQUERO, SUB SECTOR ACUÍCOLA.



Relativa al proyecto "Construcción, Operación, Rehabilitación y Mantenimiento de unidad acuícola de Camarón Blanco (*Litopenaeus vannamei*), Industrias Acuicolas Tahue, ubicada en predio del ejido Eldorado Individual, municipio de Culiacán, Sinaloa, México".

Culiacán, Sinaloa, Octubre 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, Rehabilitación y Mantenimiento de unidad acuícola de Camarón Blanco (*Litopenaeus vannamei*), Industrias Acuicolas Tahue, ubicada en predio del ejido Eldorado Individual, municipio de Culiacán, Sinaloa, México”.

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 desarrollará en un predio ubicado en marismas, sindicatura de Eldorado, Municipio de Culiacán, Sinaloa, México”.



Imagen.- Macrolocalización del polígono que ocupa el proyecto. Donde se muestra cercano a Eldorado, Quila y Costa Rica.

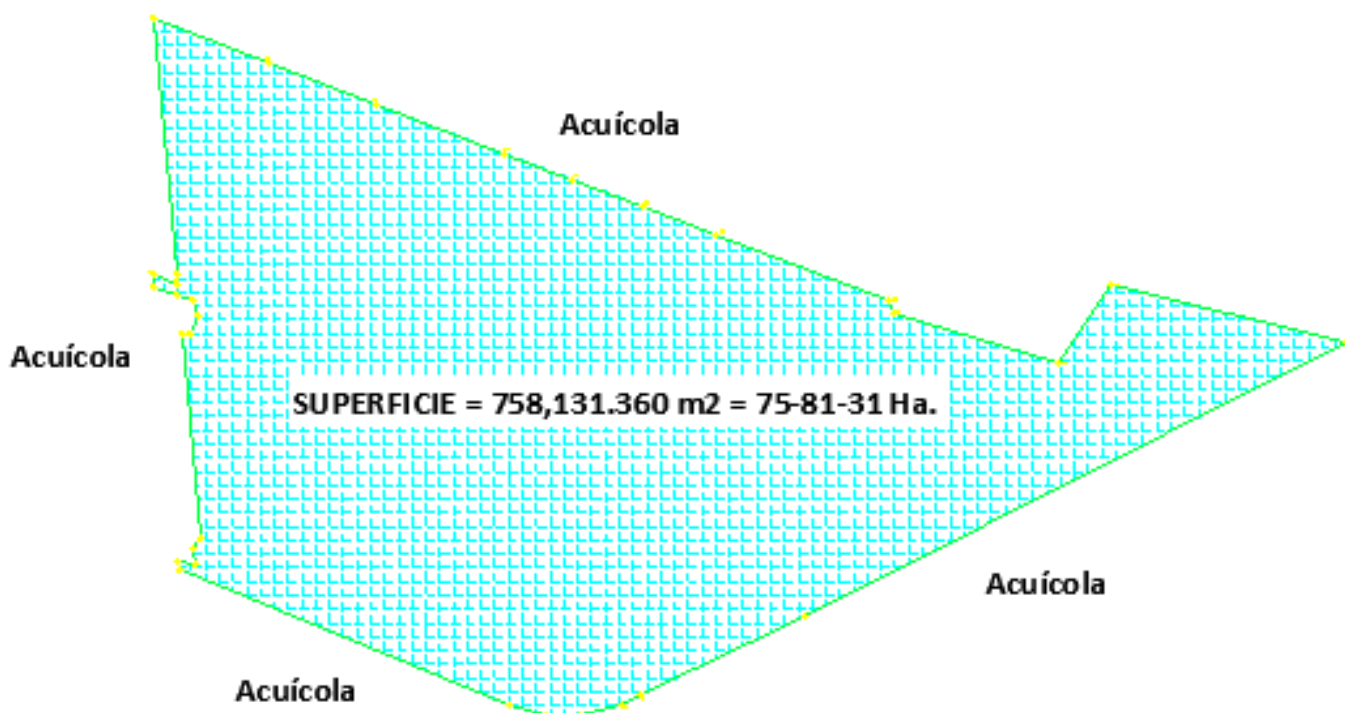


Imagen que muestra el polígono general, la superficie del predio y sus colindantes

Cuadro de construcción del polígono general del predio, en coordenadas U.T.M. R13.

Cuadro de construcción polígono general		
V	Coordenadas	
	X	Y
1	252,661.76	2,692,575.60
2	251,920.51	2,692,202.39
3	251,697.05	2,692,092.65
4	251,673.41	2,692,079.59
5	251,613.27	2,692,065.63
6	251,568.96	2,692,063.50
7	251,518.21	2,692,081.09
8	251,066.90	2,692,266.09
9	251,065.86	2,692,277.62

10	251,089.44	2,692,272.28
11	251,087.43	2,692,295.15
12	251,096.44	2,692,306.59
13	251,071.17	2,692,586.82
14	251,083.77	2,692,587.95
15	251,093.56	2,692,613.54
18	251,032.15	2,692,652.06
19	251,030.55	2,692,669.80
16	251,087.49	2,692,632.91
17	251,064.85	2,692,639.55
20	251,065.66	2,692,656.37
21	251,063.71	2,692,669.55
22	251,032.27	2,693,018.09

23	251,188.83	2,692,958.22
24	251,334.67	2,692,902.45
25	251,511.26	2,692,834.92
26	251,603.38	2,692,799.69
27	251,699.93	2,692,762.77
28	251,801.61	2,692,723.89
29	252,037.84	2,692,633.53
30	252,042.26	2,692,616.03
31	252,269.80	2,692,546.57
32	252,342.01	2,692,653.53
1	252,661.76	2,692,575.60
SUPERFICIE = 758,131.360 m2		



Imagen.- Microlocalización del polígono que ocupará el proyecto. Donde se muestra cercanos los poblados de Las Arenitas, Eldorado, Navolatillo y el Saucito.

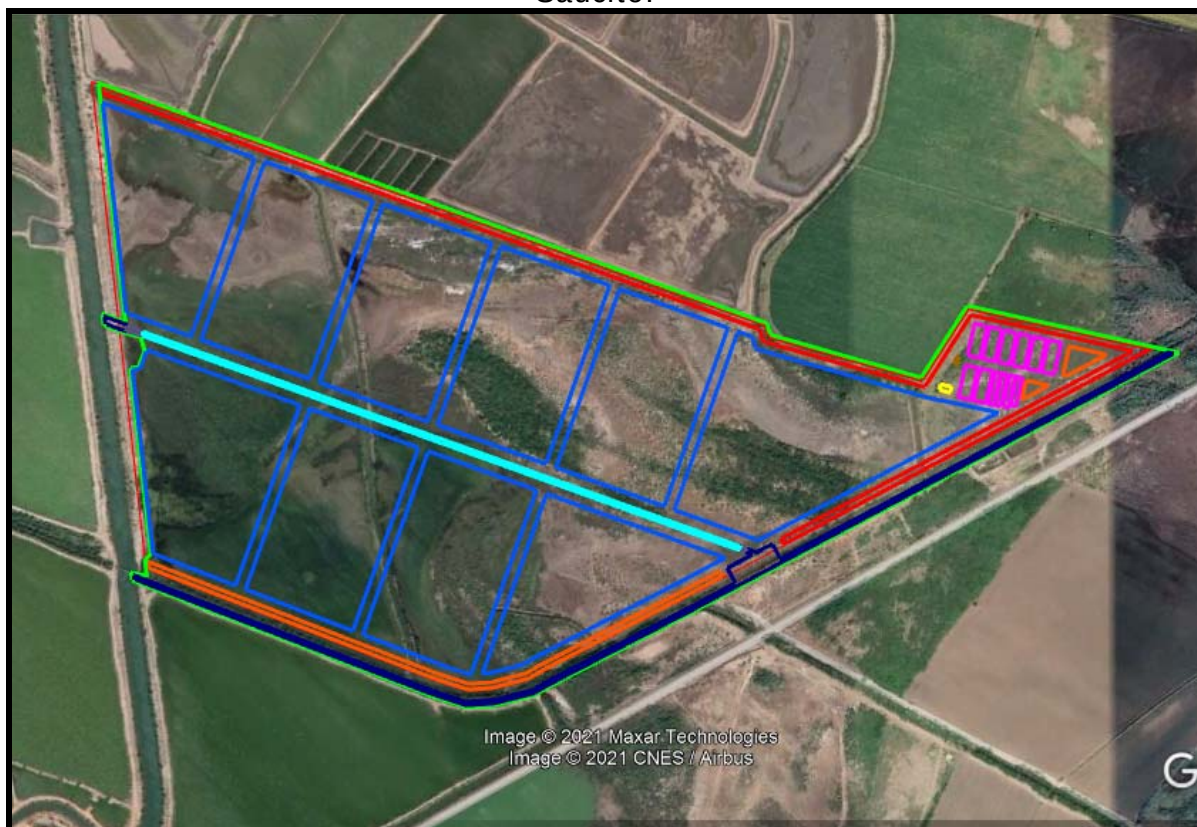


Imagen.- Microlocalización del proyecto de la Unidad de producción acuicola de camaron Industrias Acuicolas Tahue, ubicada en predio del ejido Eldorado Individual, municipio de Culiacán, Sinaloa, México.

1.1.3. Superficie total de predio y del proyecto.

La superficie total del proyecto objeto del presente estudio es de **758,131.36 m² = 75.8131 Ha** y se proyecta operar en las siguientes áreas:

DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIES, "INDUSTRIAS ACUÍCOLAS TAHUE, S. DE P.R. DE R.I."				
COLOR	CONCEPTO	SUPERFICIE (m ²)	SUPERFICIE (Ha)	PORCENTAJE (%)
	A.- ESTANQUES DE ENGORDA (10)	530,556.22	53.0556	69.9821
	B.- ESTANQUES DE PECRIA (12)	9,338.24	0.9338	1.2317
	C.- CANALES DE LLAMADA (2)	11,132.47	1.1132	1.4684
	D.- DREN (1)	22,302.77	2.2303	2.9418
	E.- RESERVORIO (1)	5,730.98	0.5731	0.7559
	F.-ESTANQUES SEDIMENTADORES (3)	9,980.97	0.9981	1.3165
	G.- ÁREA DE SERVICIOS (1)	153.01	0.0153	0.0202
	H.- BODEGAS (2)	51.32	0.0051	0.0068
	J.- CARCAMOS DE BOMBEO (2)	259.70	0.0260	0.0343
	K.- SEFA (2)	148.85	0.0149	0.0196
	L.- BORDERIA	168,476.84	16.8477	22.2226
SUPERFICIE TOTAL		758,131.36	75.8131	100.0000

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 será construido en una sola 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 y operación 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 o razón social.

[REDACTED]

1.2.2. Representante Legal

[REDACTED]

1.2.3. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

[REDACTED]

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 Calle

[REDACTED]

1.2.4.2 Sindicatura.

[REDACTED]

1.2.4.3. Código postal.

[REDACTED]

1.2.4.4. Entidad federativa.

[REDACTED]

1.2.4.5. Municipio o delegación.

[REDACTED]

1.2.4.6. Teléfono(s).

[REDACTED]

1.2.4.7. Fax

Dato no disponible

1.2.4.8. Correo electrónico.

[REDACTED]

I.3 Responsable del estudio de impacto ambiental

1.3.1. Nombre o razón social.

[REDACTED]

1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes.

[REDACTED]

1.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio

[REDACTED]

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.

[REDACTED]

CAPITULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES.

La unidad de producción acuícola de camarón, objeto del presente estudio se desarrollará dentro de una superficie de **758,131.36 m² = 75.8131 Ha**, donde operaran y se construirá la siguiente infraestructura: 2 cárcamos de bombeo con 2 bomba axiales de 40" de diámetro, apoyada de un motor de combustión diésel de 250 hp., como parte de su operación contarán con 10 estanques de engorda, 12 estanques de precria, los cuales se construirán de terracería con préstamos de material, 2 canales de llamada, 1 dren, 1 reservorio, 3 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 2 bodegas, 1 Área de Servicios, conformada por dormitorios y baños. La infraestructura mencionada requerirá 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.

Las obras a realizar para la construcción y operación de la granja consistirán básicamente en el movimiento de tierras a fin de habilitar la bordería que delimitarán los 10 estanques de engorda y los 12 estanques de precria contruidos de terracería con préstamos de material, 2 canales de llamada, 1 dren, 1 reservorio, y 3 estanques de sedimentación. Cada estanque contara con una estructura de cosecha y una estructura de alimentación.

Es importante mencionar que escolleras y canal de llamada del Patague ya está construido desde la década de los 80's, este mismo canal estará conectado al canal de llamada del proyecto y 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 este proyecto, obedece a que la cooperativa desea 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.

La superficie total del proyecto objeto del presente estudio es de **758,131.36 m² = 75.8131 Ha** y se proyecta operar en las siguientes áreas:

DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIES, "INDUSTRIAS ACUÍCOLAS TAHUE, S. DE P.R. DE R.I."				
COLOR	CONCEPTO	SUPERFICIE (m ²)	SUPERFICIE (Ha)	PORCENTAJE (%)
	A.- ESTANQUES DE ENGORDA (10)	530,556.22	53.0556	69.9821
	B.- ESTANQUES DE PECRIA (12)	9,338.24	0.9338	1.2317
	C.- CANALES DE LLAMADA (2)	11,132.47	1.1132	1.4684
	D. -DREN (1)	22,302.77	2.2303	2.9418
	E.- RESERVORIO (1)	5,730.98	0.5731	0.7559
	F.-ESTANQUES SEDIMENTADORES (3)	9,980.97	0.9981	1.3165
	G.- ÁREA DE SERVICIOS (1)	153.01	0.0153	0.0202
	H.- BODEGAS (2)	51.32	0.0051	0.0068
	J.- CARCAMOS DE BOMBEO (2)	259.70	0.0260	0.0343
	K.- SEFA (2)	148.85	0.0149	0.0196
	L.- BORDERIA	168,476.84	16.8477	22.2226
SUPERFICIE TOTAL		758,131.36	75.8131	100.0000



Imagen que muestra la infraestructura de la unidad de producción acuícola de **"INDUSTRIAS ACUÍCOLAS TAHUE, S. DE P.R. DE R.L."**. Presenta la distribución de sus estanques de cultivo, canales de llamada, dren colector, área de servicios, estanques sedimentadores, Bodegas, Estanques de precrías, entre otros.

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 539,894.46 m²= 53.99 Ha de espejo de agua, requiriéndose un estimado de 3,239,367 post-larvas.

Densidad (Org)	Superficie Espejo de agua (M2)	Larvas estimadas (Org)
6.00	539,894.46	3,239,367

Para iniciar el cultivo de camarón, antes de la siembra, primero se llenarán los estanques.

El agua que se utiliza para el llenado de éstos, proviene directamente del mar, se tiene agua oceánica ingresada por 2 escolleras y conducida por el canal de llamada de El Patague, que se tienen colindante al polígono del proyecto. Es importante mencionar que el canal de llamada, está construido desde la década de los 80's. Este mismo canal estará conectado a los cárcamos de bombeo, que sirven para distribuir a los estanques el agua, donde se cultiva el camarón.

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 del proyecto 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.

Construcción de un Sistema de Exclusión de Fauna Acuática,

Para dar cumplimiento a el proyecto de **NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-074-PESC-2012** 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-2): se instala en el reservorio y debe tener los siguientes componentes (Siguiendo 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).

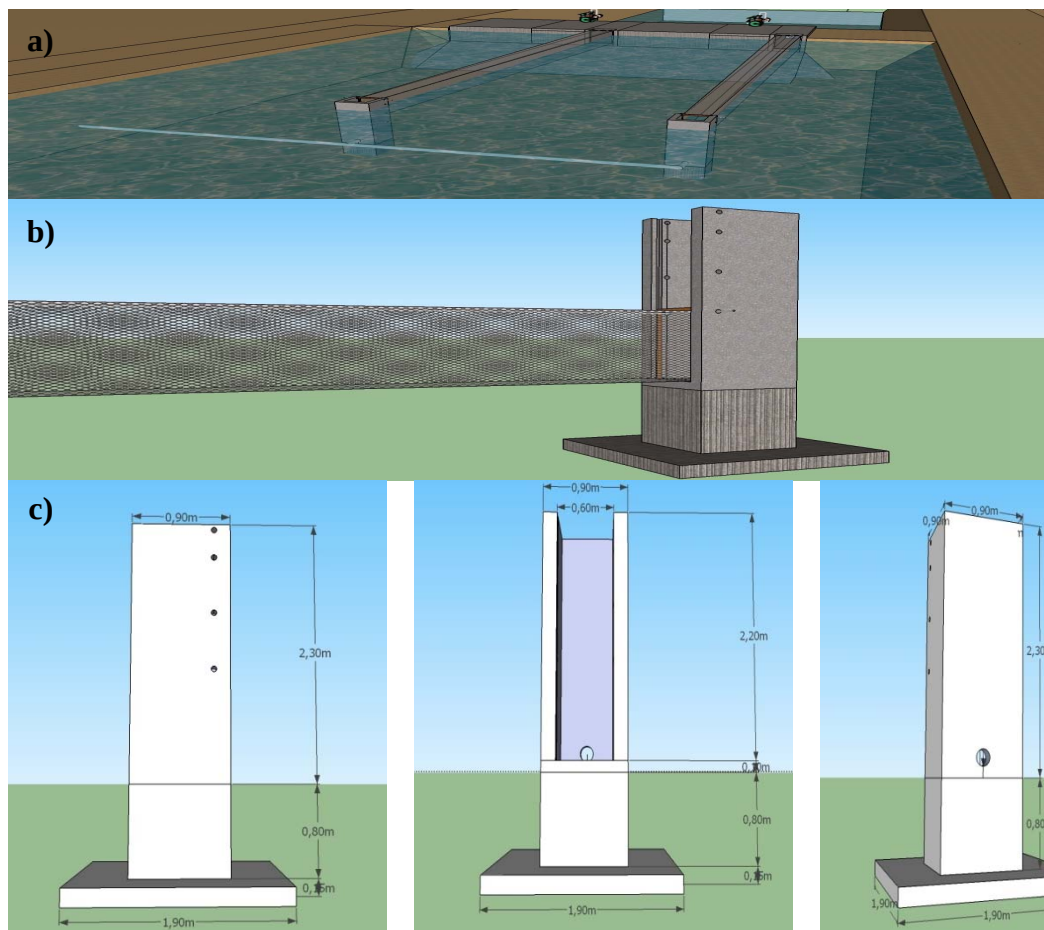


Figura. Sistema excluidor de fauna acuática de prototipo Bolso conectado a registro con tubo excluidor (SEFA-2): a) vista general, b) dispositivo de filtrado y c) especificaciones del colector de organismos.

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 (Figurac).

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 boleó 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.

El cuerpo de agua que se utilizará para el llenado de éstos, proviene directamente conectado al canal principal de Patague de agua oceánica del Golfo de California y el otro canal para toma de agua dulce. Este mismo servirá para llenar el mismo reservorio y distribuir a los estanques el agua, donde se cultivara 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 en estanques de sedimentación y posteriormente, descargará las aguas a la misma bahía.

La granja será llenada con 536,287.20 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% (5,362.87).

Volumen de Agua con la granja llena (M3)	1 % de Recambio de agua en (M3)
536,287.20	5,362.87

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 predio donde se tiene el proyecto, se encuentra en terrenos del ejido Eldorado Individual, sindicatura de Eldorado, Municipio de Culiacán, Sinaloa.

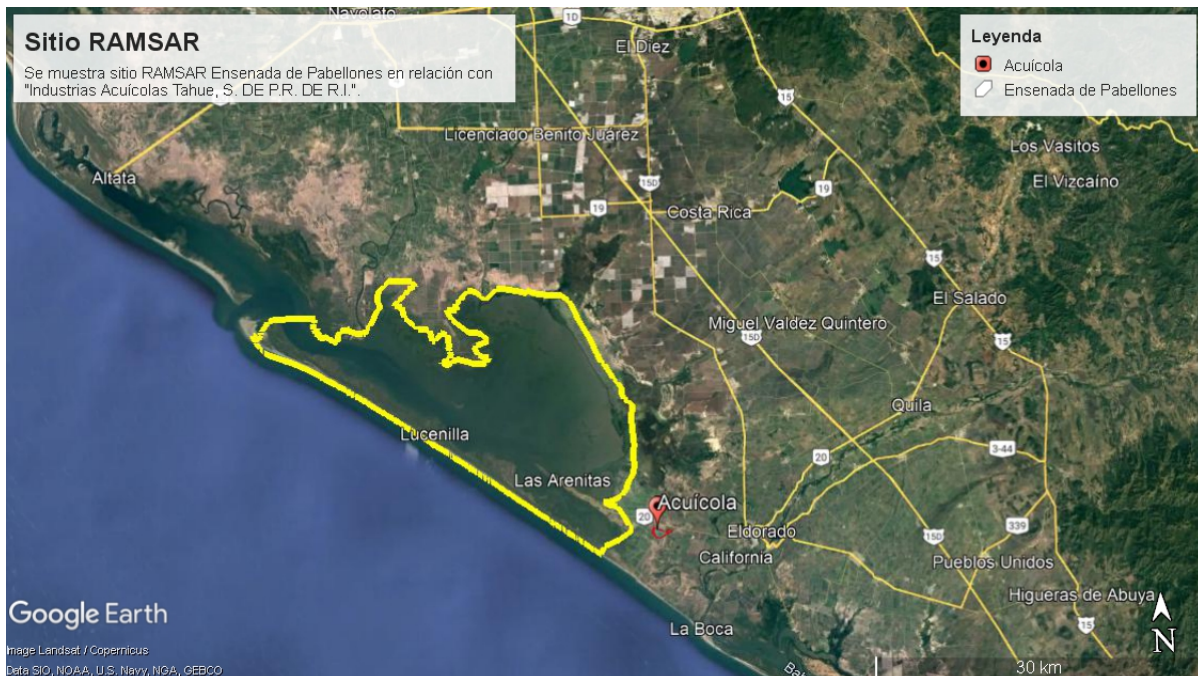
El sitio de donde se abastecerá de agua la granja, será agua oceánica a través del canal de llamada ya construido. (Ver Plano de Polígono y Distribución de Estanquería en el Anexo 3).



Imagen.- Microlocalización del polígono que ocupa el proyecto. Donde se muestra cercano a las ciudades de Culiacán, los poblados de Eldorado, Quila y Costarica, entre otros.

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 no se encuentra dentro del sitio RAMSAR **"Ensenada Pabellones"**. Como se observa en la siguiente imagen:



En la Imagen se muestra el Sitio Ramsar Ensenada de Pabellones, más cercano a la acuícola **"Industrias Acuicolas Tahue, S. DE P.R. DE R.I."**.



Como se muestra en la imagen la Acuícola **"Industrias Acuicolas Tahue, S. DE P.R. DE R.I."**. Se encuentra fuera del SITIO RAMSAR, Ensenada de Pabellones.

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.

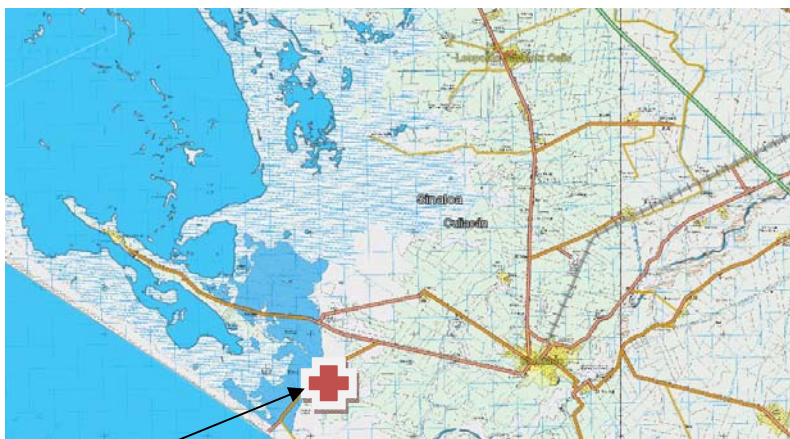
Vía Terrestre:

Partiendo desde la ciudad de Culiacán, capital del Estado de Sinaloa, con dirección a Eldorado, por la Carretera Maxipista hasta la altura del entronque con la Carretera a Costa Rica, se continúa por la carretera a Eldorado hasta dicho poblado. La primera es una vía de 4 carriles mientras que la segunda es de 2, ambas pavimentadas y transitables todo el año. De Eldorado se pueden tomar dos vías, una que es la Carretera Eldorado – Las Arenitas, (pavimentada en un tramo de 5 Km.) hasta el entronque con la Carretera a Las Playas de Ponce, colindando esta vía con la zona del proyecto. La otra ruta que se puede seguir partiendo de Eldorado, es tomando la carretera que a hasta el poblado El Cuervo hasta el entronque con la carretera Eldorado – Las Arenitas, tomando hacia la izquierda sobre esta ultima hasta el entronque con la Carretera Playas de Ponce, la cual conduce hasta la zona del proyecto.

Vía Acuática:

Al predio también se puede tener acceso por vía acuática, partiendo de cualquier campo pesquero con acceso a la bahía Ensenada de Pabellones, misma que colinda con la zona de estudio.

e) Principales núcleos de población existentes.



Sitio del Proyecto

Imagen.- Vista de los poblados circundantes a donde se pretende ocupar el proyecto.

f) Otros proyectos productivos del sector.

En la zona de establecimiento del proyecto se localizan alrededor de 25 granjas, con un historial productivo de al menos 10 años, dentro de las que destacan:

Fausto Verdugo Mejia Propia
Fausto Roberto Verdugo Cota Ponce Propia
Granja Acuícola Maria Esperanza, SPR de RL Propia
Rogelio Jimenez Palacios
Silviano López Najera Ponce Antes Dr. Izabal
Eduardo Murillo (Acuícola La Peña Ammy Manjarrez Morales Pichilihuistle)
Marco Antonio Manjarrez Serrano El arbolito
Francisco Javier Medina Luna (Daniel Robles y Gonzalo Robles)
Acuícola Rodriguez, SA de CV (Rogelio Chvez)
Gabriel Fernando Rochin Hernández (Julio Millán)
Placido Garcia Cervantes (José Medina)
Ignacio Rochín (Acuícola Renteria Sector I)
Marilu Quintero Torres (Acuícola Renteria Sector II)
Placido Garcia Cervantes (Miguel Jorge Narez Quintero)
Acuicultura de El Dorado, S.A. de C.V.
Feliciano Vergara Jimenez
Felipe Rojo Lizarraga - propia
Grupo Acuícola Schultz, SPR de RL (UEEPA Ejidal Campo Esperanza)
Acuícola Ejidal Kammaros, S. de R.L. de C.V.
Felipe Rojo Lizarraga (Manuel Valdez Acuícola Ejidal Noramac)
Felipe Rojo Lizarra le compró al Acuícola Ejidal Noramac
Ac. Rojo (Acuícola Ejidal Noramac)
Acuícola Rojo, SA de CV (Acuícola Ejidal Noramac)
Ramón Guzmán Carrillo (Ac. El Noramac)
Jose Lorenzo Derat Rocha (Acuícola Ejidal El Higueral, SC de RL)

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 predio donde se desarrolla el proyecto, se encuentra en el Estado de Sinaloa, frente a las Costas del Golfo de California, en marismas

pertenecientes al Ejido Eldorado Individual, Sindicatura de Eldorado en el Municipio de Culiacán, Sinaloa.

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:

La unidad de producción acuícola de camarón, objeto del presente estudio se desarrollará dentro de una superficie de **758,131.36 m² = 75.8131 Ha**, donde operaran y se construirá la siguiente infraestructura: 2 cárcamos de bombeo con 2 bomba axiales de 40" de diámetro, apoyada de un motor de combustión diésel de 250 hp., como parte de su operación contarán con 10 estanques de engorda, 12 estanques de precria, los cuales se construirán de terracería con préstamos de material, 2 canales de llamada, 1 dren, 1 reservorio, 3 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 2 bodegas, 1 Área de Servicios, conformada por dormitorios y baños. La infraestructura mencionada requerirá 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.

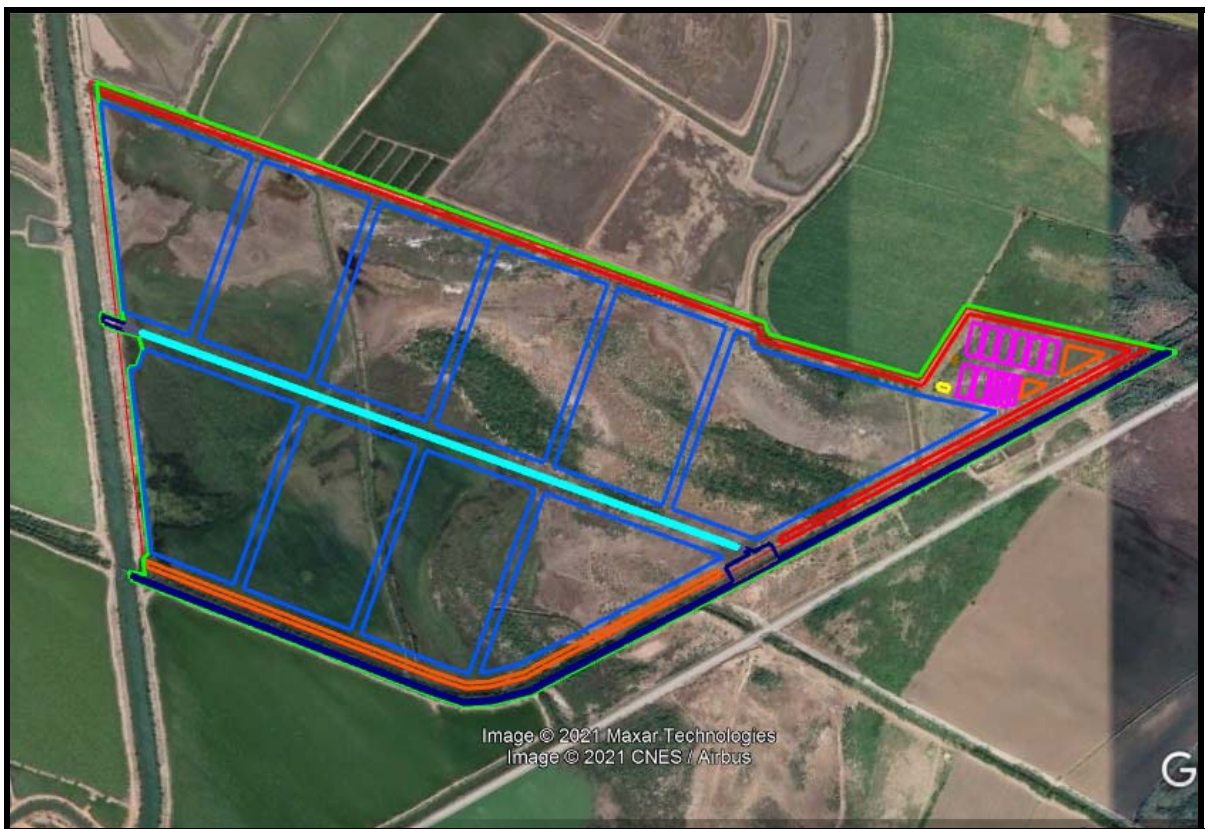


Imagen.- Vista de la infraestructura que se va a construir de la granja.

COLOR	CONCEPTO
	A.- ESTANQUES DE ENGORDA (10)
	B.- ESTANQUES DE PECRIA (12)
	C.- CANALES DE LLAMADA (2)
	D. -DREN (1)
	E.- RESERVORIO (1)
	F.-ESTANQUES SEDIMENTADORES (3)
	G.- ÁREA DE SERVICIOS (1)
	H.- BODEGAS (2)
	J.- CARCAMOS DE BOMBEO (2)
	K.- SEFA (2)
	L.- BORDERIA

La localización geográfica del predio donde se pretende desarrollar el proyecto tiene las coordenadas extremas siguientes:

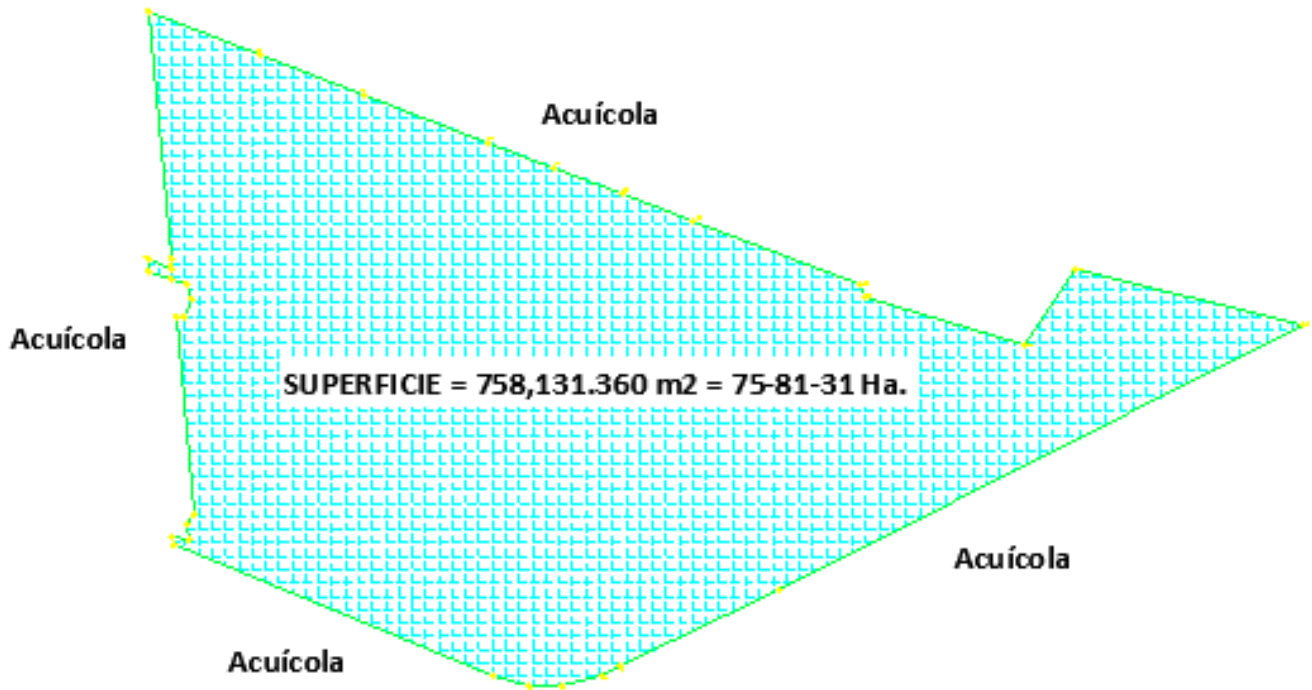


Imagen que muestra el polígono general, la superficie del predio y sus colindantes

Cuadro de construcción del polígono general del predio, en coordenadas U.T.M. R13.

Cuadro de construcción polígono general		
V	Coordenadas	
	X	Y
1	252,661.76	2,692,575.60
2	251,920.51	2,692,202.39
3	251,697.05	2,692,092.65
4	251,673.41	2,692,079.59
5	251,613.27	2,692,065.63
6	251,568.96	2,692,063.50
7	251,518.21	2,692,081.09
8	251,066.90	2,692,266.09
9	251,065.86	2,692,277.62

10	251,089.44	2,692,272.28
11	251,087.43	2,692,295.15
12	251,096.44	2,692,306.59
13	251,071.17	2,692,586.82
14	251,083.77	2,692,587.95
15	251,093.56	2,692,613.54
18	251,032.15	2,692,652.06
19	251,030.55	2,692,669.80
16	251,087.49	2,692,632.91
17	251,064.85	2,692,639.55
20	251,065.66	2,692,656.37
21	251,063.71	2,692,669.55
22	251,032.27	2,693,018.09

23	251,188.83	2,692,958.22
24	251,334.67	2,692,902.45
25	251,511.26	2,692,834.92
26	251,603.38	2,692,799.69
27	251,699.93	2,692,762.77
28	251,801.61	2,692,723.89
29	252,037.84	2,692,633.53
30	252,042.26	2,692,616.03
31	252,269.80	2,692,546.57
32	252,342.01	2,692,653.53
1	252,661.76	2,692,575.60
SUPERFICIE = 758,131.360 m²		

Cuadro de construcción del polígono general del predio, en coordenadas U.T.M. R13

Infraestructura que se proyecta construir y operar en La Granja, en las siguientes áreas y Superficies:

La superficie total del proyecto objeto del presente estudio es de **758,131.36 m² = 75.8131 Ha** y se proyecta operar en las siguientes áreas:

DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIES, "INDUSTRIAS ACUÍCOLAS TAHUE, S. DE P.R. DE R.I."				
COLOR	CONCEPTO	SUPERFICIE (m ²)	SUPERFICIE (Ha)	PORCENTAJE (%)
	A.- ESTANQUES DE ENGORDA (10)	530,556.22	53.0556	69.9821
	B.- ESTANQUES DE PECRIA (12)	9,338.24	0.9338	1.2317
	C.- CANALES DE LLAMADA (2)	11,132.47	1.1132	1.4684
	D.- DREN (1)	22,302.77	2.2303	2.9418
	E.- RESERVORIO (1)	5,730.98	0.5731	0.7559
	F.-ESTANQUES SEDIMENTADORES (3)	9,980.97	0.9981	1.3165
	G.- ÁREA DE SERVICIOS (1)	153.01	0.0153	0.0202
	H.- BODEGAS (2)	51.32	0.0051	0.0068
	J.- CARCAMOS DE BOMBEO (2)	259.70	0.0260	0.0343
	K.- SEFA (2)	148.85	0.0149	0.0196
	L.- BORDERIA	168,476.84	16.8477	22.2226
SUPERFICIE TOTAL		758,131.36	75.8131	100.0000

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

El cuerpo de agua del cual se abastecerá la acuícola será marina, directamente del Golfo de California, por medio de dos escolleras y un canal de llamada ya construido desde la década de los 80's, y la descarga de las aguas residuales será conducida a un dren común para las descargas de las aguas residuales en estanques de sedimentación y posteriormente, descargará las aguas a la bahía Ensenada de Pabellones.

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 **758,131.36 m² = 75.8131 Ha.**

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

El área de establecimiento del proyecto ya se encuentra prácticamente dismantlada por ser una marisma con una escasa cubierta vegetal, caracterizada por chamizo, vidrillo y pino salado.

c) Superficie para obras permanentes.

La superficie que ocupan las obras a realizar en el predio son las siguientes:

La superficie total del proyecto objeto del presente estudio es de **758,131.36 m² = 75.8131 Ha** y se proyecta operar en las siguientes áreas:

DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIES, "INDUSTRIAS ACUÍCOLAS TAHUE, S. DE P.R. DE R.I.",				
COLOR	CONCEPTO	SUPERFICIE (m ²)	SUPERFICIE (Ha)	PORCENTAJE (%)
	A.- ESTANQUES DE ENGORDA (10)	530,556.22	53.0556	69.9821
	B.- ESTANQUES DE PECRIA (12)	9,338.24	0.9338	1.2317
	C.- CANALES DE LLAMADA (2)	11,132.47	1.1132	1.4684
	D.- DREN (1)	22,302.77	2.2303	2.9418
	E.- RESERVORIO (1)	5,730.98	0.5731	0.7559
	F.-ESTANQUES SEDIMENTADORES (3)	9,980.97	0.9981	1.3165
	G.- ÁREA DE SERVICIOS (1)	153.01	0.0153	0.0202
	H.- BODEGAS (2)	51.32	0.0051	0.0068
	J.- CARCAMOS DE BOMBEO (2)	259.70	0.0260	0.0343
	K.- SEFA (2)	148.85	0.0149	0.0196
	L.- BORDERIA	168,476.84	16.8477	22.2226
SUPERFICIE TOTAL		758,131.36	75.8131	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 \$ 62'500,000.00 (Sesenta y dos millones, quinientos mil pesos 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).

El proyecto objeto del presente estudio, pertenece al ramo acuícola y requiere ser evaluado por el procedimiento de Impacto Ambiental de acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental y consiste en la construcción, operación y mantenimiento de una granja para el cultivo de camarón, mediante el método de cultivo semiintensivo en estanquería rústica, para lo cual cuenta con las siguientes instalaciones:

COLOR	CONCEPTO
	A.- ESTANQUES DE ENGORDA (10)
	B.- ESTANQUES DE PECRIA (12)
	C.- CANALES DE LLAMADA (2)
	D. -DREN (1)
	E.- RESERVORIO (1)
	F.-ESTANQUES SEDIMENTADORES (3)
	G.- ÁREA DE SERVICIOS (1)
	H.- BODEGAS (2)
	J.- CARCAMOS DE BOMBEO (2)
	K.- SEFA (2)
	L.- BORDERIA



Imagen.- Vista de la infraestructura de la granja.

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

Las obras a realizar para la construcción y operación de la granja consistirán básicamente en el movimiento de tierras a fin de habilitar la bordería que delimitarán los 10 estanques de engorda y los 12 estanques de precria contruidos de terracería con préstamos de material, 2 canales de llamada, 1 dren, 1 reservorio, y 3 estanques de sedimentación. Cada estanque contara 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 Sinaloa, 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, 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/m² 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.

INFRAESTRUCTURA DE LA GRANJA (Descripción)

La infraestructura de la granja consiste solamente de:

- **Estanquería de engorda (por construir):**

La superficie que ocuparán los 10 estanques de engorda será de 530,556.22 m² = 53.0556 Ha, representa el 69.9821 % 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 (%)
A.- ESTANQUES DE ENGORDA (10)	530,556.22	53.0556	69.9821

Los estanques estarán 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, "INDUSTRIAS ACUÍCOLAS TAHUE, S. DE P.R. DE R.I."		
CONCEPTO	SUPERFICIE (m2)	SUPERFICIE (Ha)
Estanque 01	50,000.00	5.00
Estanque 02	50,000.00	5.00
Estanque 03	50,000.00	5.00
Estanque 04	50,000.00	5.00
Estanque 05	50,000.00	5.00
Estanque 06	75,384.52	7.54
Estanque 07	44,357.02	4.44
Estanque 08	51,721.87	5.17
Estanque 09	50,988.30	5.10
Estanque 10	58,104.51	5.81
SUPERFICIE TOTAL :	530,556.22	53.06

- Estructuras de cosecha y alimentación:

En cada uno de los estanques de cultivo se contará con dos compuertas sencillas una de entrada y una de salida, para un total de 20 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.

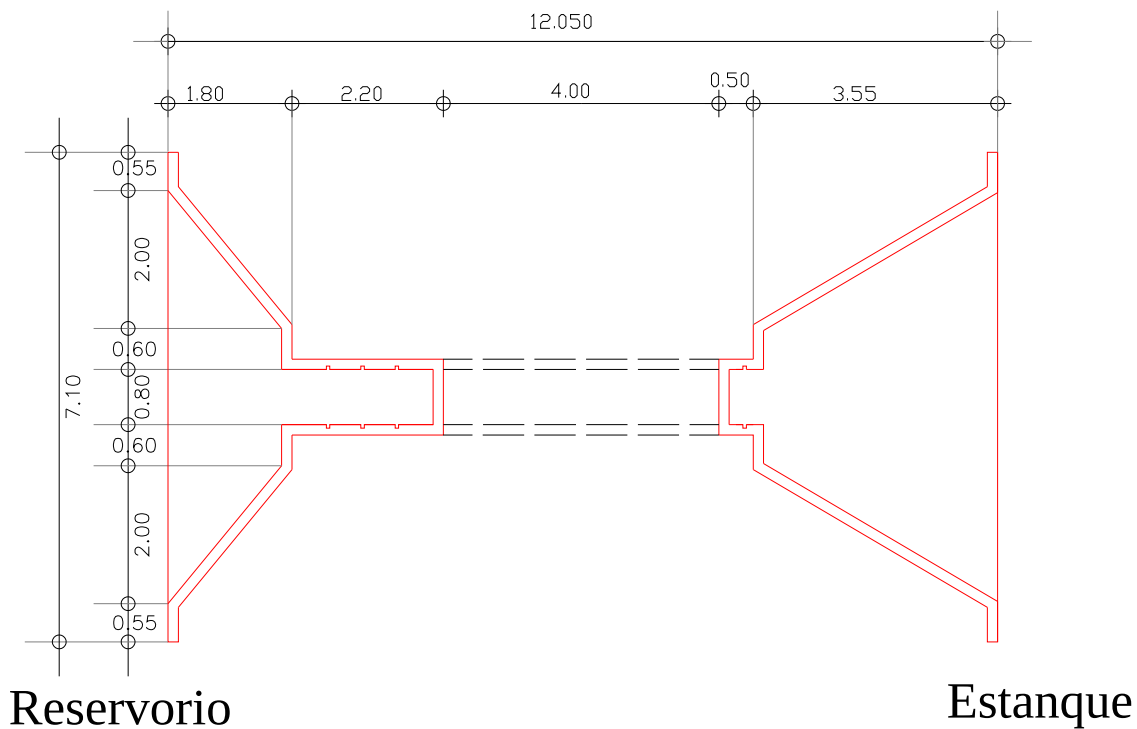
La entrada y salida de agua a través de los muros es por medio de un ducto de concreto armado de 24" de diámetro con una varilla de 3/8".

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.

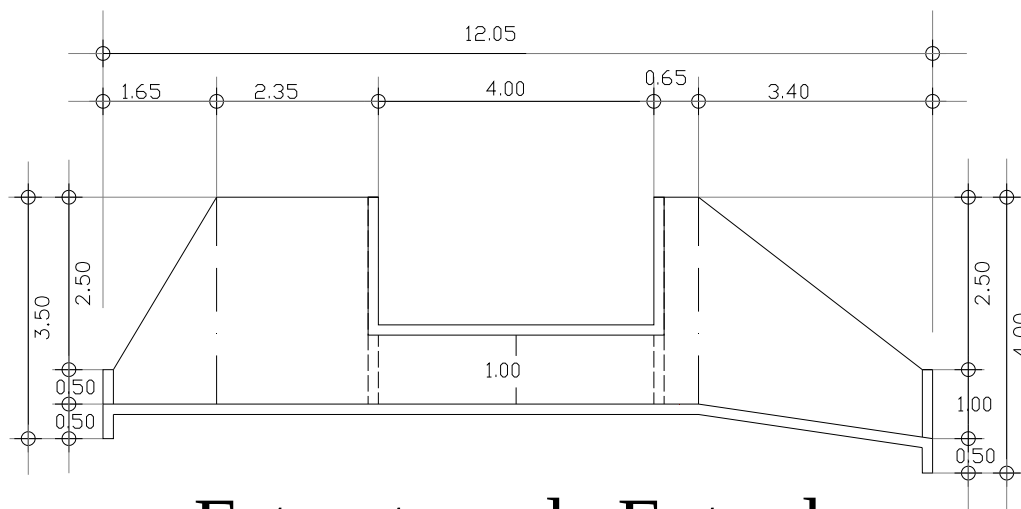
A la salida del tubo que descarga al dren cuenta con una caja de cosecha de concreto con varilla, lo que facilita las actividades al momento de la cosecha.

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.

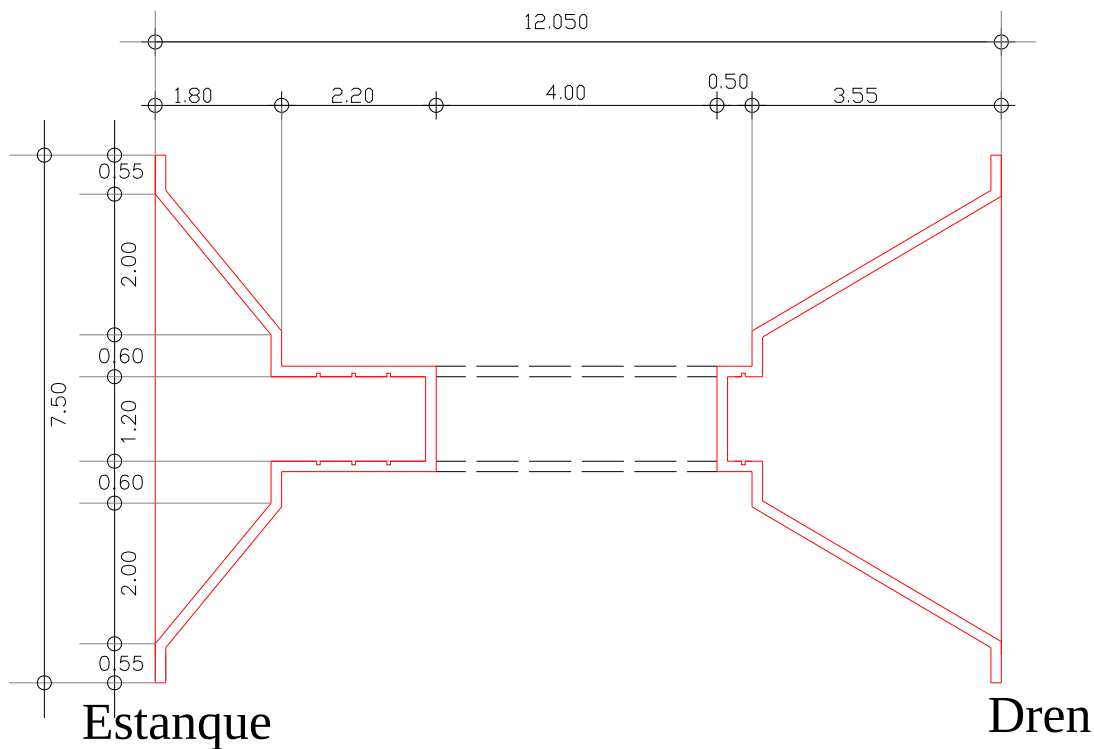


Corte Transversal

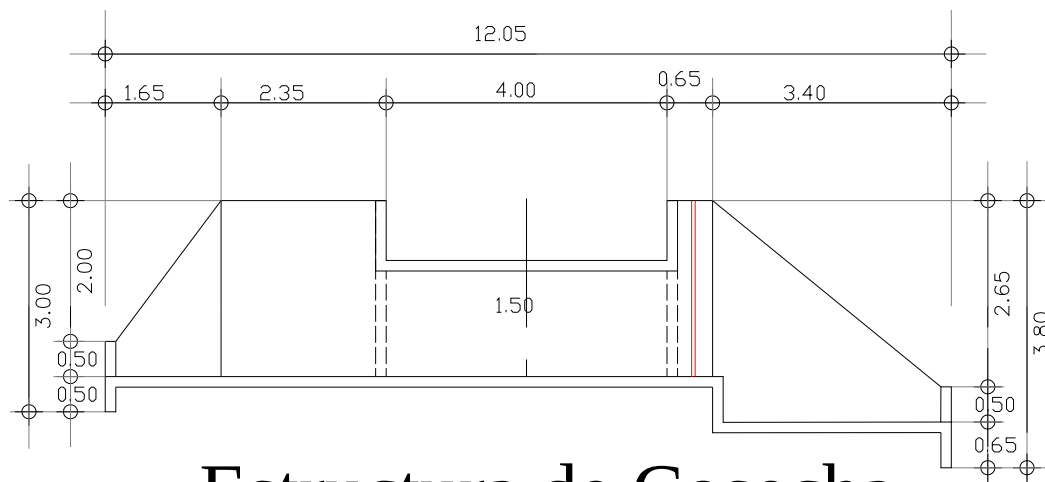


Estructura de Entrada

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.

- **Estanquería de precia (por construir):**

La superficie que ocuparán los 12 estanques de precia será de 9,338.24 m² = 0.9338 Ha, representa el 1.2317 % 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 (%)
A.- ESTANQUES DE PRECIA (12)	9,338.24	0.9338	1.2317

Los estanques estarán conformados por los bordos, con diferentes medidas y con una altura promedio de 1.5 m, corona de 3.0 m y los taludes de 2:1.

Las dimensiones de cada estanque, son las siguientes:

DISTRIBUCIÓN DE ESTANQUES DE PRECIA, "INDUSTRIAS ACUÍCOLAS TAHUE, S. DE P.R. DE R.I.".		
CONCEPTO	SUPERFICIE (m ²)	SUPERFICIE (Ha)
Estanque 01	958.36	0.10
Estanque 02	958.36	0.10
Estanque 03	958.36	0.10
Estanque 04	958.36	0.10
Estanque 05	958.36	0.10
Estanque 06	958.36	0.10
Estanque 07	963.78	0.10
Estanque 08	958.36	0.10
Estanque 09	427.31	0.04
Estanque 10	427.31	0.04
Estanque 11	427.31	0.04
Estanque 12	384.01	0.04
SUPERFICIE TOTAL :	9,338.24	0.93382382

- **Canal de llamada:**

Para extraer el agua se abastecerá la acuícola de dos canales de llamada, una opción es el CANAL DE LLAMADA 1, que estará directamente conectado al canal principal de Patagüe, con agua oceánica del Golfo de California, y como segunda opción el CANAL DE LLAMADA 2, que permitirá tener disponible una toma de agua dulce. Los dos canales suman una superficie que ocupará de

11,132.47 m². Con 1.4684 % del total del proyecto. Y en la tabla siguiente se muestra sus dimensiones promedio:

CANALES DE LLAMADA, "INDUSTRIAS ACUÍCOLAS TAHUE, S. DE P.R. DE R.I."				
CONCEPTO	SUPERFICIE (m²)	SUPERFICIE (Ha)	LONGITUD	ANCHO
CANAL DE LLAMADA 1	354.70	0.04	40.00	8.87
CANAL DE LLAMADA 2	10,777.77	1.08	1,200.00	8.98
SUPERFICIE TOTAL :	11,132.47	1.11		

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

- Dren colector:

La superficie que ocupará el dren en total será de 22,302.77 m², representa el 2.9418 % de la superficie total del predio, por el cual se conducirá 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. Sus dimensiones presentan una longitud y un ancho, estimado en metros de acuerdo al siguiente cuadro:

DRENAJE, "INDUSTRIAS ACUÍCOLAS TAHUE, S. DE P.R. DE R.I."				
CONCEPTO	SUPERFICIE (m²)	SUPERFICIE (Ha)	LONGITUD (m)	ANCHO (m)
DREN COLECTOR	22,302.77	0.67	1,700.00	13.12
SUPERFICIE TOTAL :	22,302.77	0.67		

Descarga del proyecto es en un dren acuícola colector, que realiza las descargas, en en los estanques sedimentadores y finalmente a la bahía de Ensenada del Pabellón, por medio de otro dren acuícola ya construido.

Ubicación geográfica de la descarga de agua, coordenadas UTM R 13:

X= 251,081.70 m E ; Latitud = 24°19'25.52"N

Y= 2,692,267.19 m N ; Longitud = 107°27'10.75"O

- Obras auxiliares:

El área de servicios, contará con 153 m² en su totalidad, dentro de los que se encontrará 1 sanitario ecológico en seco de 9 m², 1 aljibe de 20 m² y dos oficina de 20 m², con dos dormitorios de 20 m², dos comedores de 12 m², y 1 almacén de residuos peligrosos de 20 m² (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 153 m².

AREA DE SERVICIOS, "INDUSTRIAS ACUÍCOLAS TAHUE, S. DE P.R. DE R.I."		
CONCEPTO	SUPERFICIE (m ²)	SUPERFICIE (Ha)
AREA DE SERVICIOS	153.01	0.01530061
SUPERFICIE TOTAL :	153.01	0.01530061

ÁREA DE SERVICIOS	Cantidades	Ancho (m)	Largo (m)	Superficie (m ²)
Sanitario ecológico en seco	1	3	3	9
Aljibe	1	4	5	20
Oficina	2	4	5	40
Dormitorios	2	4	5	40
Comedor	2	3	4	24
Almacén de residuos peligrosos	1	4	5	20
TOTAL				153.00

También contará con 2 bodegas con una superficie de 51.32 m² en su totalidad, Sus dimensiones presentan una longitud y un ancho, estimado en metros de acuerdo al siguiente cuadro:

AREA DE SERVICIOS, "INDUSTRIAS ACUÍCOLAS TAHUE, S. DE P.R. DE R.I."		
CONCEPTO	SUPERFICIE (m ²)	SUPERFICIE (Ha)
BODEGA 1	33.3264	0.00333264
BODEGA 2	17.99	0.00179894
SUPERFICIE TOTAL :	51.32	0.00513158

- Reservorio:

El reservorio contará con una superficie en total de 5,730.98 m², representa el 0.7559 % de la superficie total del predio; formado por dos bordos laterales, que permiten tener un promedio de 2 metros de profundidad. Su principal función será distribuir el agua a los estanques de cultivo, proveniente del cárcamo de bombeo. Estará 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, "INDUSTRIAS ACUÍCOLAS TAHUE, S. DE P.R. DE R.I."				
CONCEPTO	SUPERFICIE (m ²)	SUPERFICIE (Ha)	LONGITUD (m)	ANCHO (m)
RESERVORIO	5,730.98	0.57	900.00	6.37
SUPERFICIE TOTAL :	5,730.98	0.57		

- ESTANQUE SEDIMENTADOR:

Contará con 3 estanques sedimentadores con una superficie de 9,980.97 m², con un porcentaje de 1.3165 % y una capacidad de almacenamiento de 24,952.43 m³. 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 de 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, "INDUSTRIAS ACUÍCOLAS TAHUE, S. DE P.R. DE R.I."				
CONCEPTO	SUPERFICIE (m ²)	SUPERFICIE (Ha)	LONGITUD (m)	ANCHO (m)
EST. SEDIMENTADOR 1	8,023.13	0.80	752.00	10.67
EST. SEDIMENTADOR 2	540.13	0.05	30.00	18.00
EST. SEDIMENTADOR 3	1,417.71	0.14	50.00	28.35
SUPERFICIE TOTAL :	9,980.97	1.00		

- Cárcamos de bombeo:

Se tiene programado instalar 2 cárcamos de bombeo, con dos equipo de bombeo operando de 40 pulgadas cada uno. El primero conectado al canal principal de Patague de agua oceánica del Golfo de California, y el otro cárcamo para toma de agua dulce. 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, construido de block y concreto, con una superficie de de 20 m², así como un almacén de residuos peligrosos de 24 m².

Ubicación geográfica de la toma de agua (1), coordenadas UTM R 13:

X= 251,061.08 m E; Latitud = 24°19'36.87"N

Y= 2,692,616.94 m N; Longitud = 107°27'11.70"O

Ubicación geográfica de la toma de agua (2), coordenadas UTM R 13:

X= 252,002.42 m E; Latitud = 24°19'26.08"N

Y= 2,692,268.21 m N; Longitud = 107°26'38.11"O

Contará con 2 cárcamos de bombeo con una superficie de 259.70 m², con un porcentaje de 0.0343 %.

CARCAMO, "INDUSTRIAS ACUÍCOLAS TAHUE, S. DE P.R. DE R.I.".		
CONCEPTO	SUPERFICIE (m2)	SUPERFICIE (Ha)
CARCAMO 1	200.00	0.02
CARCAMO 2	59.70	0.00596957
SUPERFICIE TOTAL :	259.70	0.02596957

- SISTEMA EXCLUIDOR DE FAUNA ACUATICA:

Contará con 2 sistemas excluidores de fauna acuática de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana 074, con una superficie de 148.85 m2, con un porcentaje de 0.0196 %.

SEFA, "INDUSTRIAS ACUÍCOLAS TAHUE, S. DE P.R. DE R.I.".		
CONCEPTO	SUPERFICIE (m2)	SUPERFICIE (Ha)
SEFA 1	74.92	0.00749228
SEFA 2	73.93	0.00739262
SUPERFICIE TOTAL :	148.85	0.0148849

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 3, 239,367 organismos, para obtener una producción de 46.65 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	539,894.46	3,239,367	0.018	46,646.88	46.65

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) Biomosas: 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 2.087 toneladas, con un peso máximo aproximado de 0.5 g por organismo y la esperada a la cosecha será de 46.65 toneladas de camarón con cabeza, con un peso estimado final 18 gr.

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 (PI-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 sustancias 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

DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIES, "INDUSTRIAS ACUÍCOLAS TAHUE, S. DE P.R. DE R.I.".				
COLOR	CONCEPTO	SUPERFICIE (m ²)	SUPERFICIE (Ha)	PORCENTAJE (%)
	A.- ESTANQUES DE ENGORDA (10)	530,556.22	53.0556	69.9821
	B.- ESTANQUES DE PECRIA (12)	9,338.24	0.9338	1.2317
	C.- CANALES DE LLAMADA (2)	11,132.47	1.1132	1.4684
	D.- DREN (1)	22,302.77	2.2303	2.9418
	E.- RESERVORIO (1)	5,730.98	0.5731	0.7559
	F.-ESTANQUES SEDIMENTADORES (3)	9,980.97	0.9981	1.3165
	G.- ÁREA DE SERVICIOS (1)	153.01	0.0153	0.0202
	H.- BODEGAS (2)	51.32	0.0051	0.0068
	J.- CARCAMOS DE BOMBEO (2)	259.70	0.0260	0.0343
	K.- SEFA (2)	148.85	0.0149	0.0196
	L.- BORDERIA	168,476.84	16.8477	22.2226
SUPERFICIE TOTAL		758,131.36	75.8131	100.0000

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.

- Estanquería de engorda (por construir):

La superficie que ocuparán los 10 estanques de engorda será de 530,556.22 m² = 53.0556 Ha, representa el 69.9821 % 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 (%)
A.- ESTANQUES DE ENGORDA (10)	530,556.22	53.0556	69.9821

Los estanques estarán 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, "INDUSTRIAS ACUÍCOLAS TAHUE, S. DE P.R. DE R.I."		
CONCEPTO	SUPERFICIE (m ²)	SUPERFICIE (Ha)
Estanque 01	50,000.00	5.00
Estanque 02	50,000.00	5.00
Estanque 03	50,000.00	5.00
Estanque 04	50,000.00	5.00
Estanque 05	50,000.00	5.00
Estanque 06	75,384.52	7.54
Estanque 07	44,357.02	4.44
Estanque 08	51,721.87	5.17
Estanque 09	50,988.30	5.10
Estanque 10	58,104.51	5.81
SUPERFICIE TOTAL :	530,556.22	53.06

- Estructuras de cosecha y alimentación:

En cada uno de los estanques de cultivo se contará con dos compuertas sencillas una de entrada y una de salida, para un total de 20 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.

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.

- Estanquería de precia (por construir):

La superficie que ocuparán los 12 estanques de precia será de 9,338.24 m² = 0.9338 Ha, representa el 1.2317 % 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 (%)
A. - ESTANQUES DE PRECIA (12)	9,338.24	0.9338	1.2317

Los estanques estarán conformados por los bordos, con diferentes medidas y con una altura promedio de 1.5 m, corona de 3.0 m y los taludes de 2:1.

Las dimensiones de cada estanque, son las siguientes:

DISTRIBUCIÓN DE ESTANQUES DE PRECIA, "INDUSTRIAS ACUÍCOLAS TAHUE, S. DE P.R. DE R.I.".		
CONCEPTO	SUPERFICIE (m ²)	SUPERFICIE (Ha)
Estanque 01	958.36	0.10
Estanque 02	958.36	0.10
Estanque 03	958.36	0.10
Estanque 04	958.36	0.10
Estanque 05	958.36	0.10
Estanque 06	958.36	0.10

Estanque 07	963.78	0.10
Estanque 08	958.36	0.10
Estanque 09	427.31	0.04
Estanque 10	427.31	0.04
Estanque 11	427.31	0.04
Estanque 12	384.01	0.04
SUPERFICIE TOTAL :	9,338.24	0.93382382

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.

- SISTEMA EXCLUDOR DE FAUNA ACUATICA:

Contará con 2 sistemas excluidores de fauna acuática de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana 074, con una superficie de 148.85 m², con un porcentaje de 0.0196 %.

SEFA, "INDUSTRIAS ACUÍCOLAS TAHUE, S. DE P.R. DE R.L."		
CONCEPTO	SUPERFICIE (m ²)	SUPERFICIE (Ha)
SEFA 1	74.92	0.00749228
SEFA 2	73.93	0.00739262
SUPERFICIE TOTAL :	148.85	0.0148849

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 construcción y operación.

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,

Para la descripción del escenario original del ecosistema, se consideró el sistema ambiental colindante a la granja.

El predio donde se desarrolla el proyecto se encuentra ubicado en una zona rural, la cual se caracteriza por el desarrollo de la actividad pesquera, acuícola y algunos predios vecinos se caracterizan por la actividad agrícola, existiendo sólo las vías de acceso a estas zonas a través de brechas y caminos vecinales, el predio conocido como Ejido Eldorado Individual, sindicatura de Eldorado, Municipio de Culiacán, Sinaloa.

Características del sitio y área circundante:

Colindancias del predio:

Al Norte están los estanques acuícolas de camarón de la de la S.C.P.P.A. "El Patague", S.C. de R.L.

Al Sur están los estanques acuícolas de camarón de la de la S.C.P.P.A. "El Patague", S.C. de R.L.

Al Este terrenos del ejido Ponce,

Al Oeste están los estanques acuícolas de camarón de la de la S.C.P.P.A. "El Patague", S.C. de R.L.

El clima de la región es de tipo seco, con el subtipo Seco, muy cálido. La clasificación según modificación hecha por Enriqueta García al sistema Climatológico de Köopen para adaptarlo a los climas de la República Mexicana, es el BSo(h')w(e), en el que el clima varía de seco a muy cálido.

La temperatura promedio anual de acuerdo a la estación climatológica No. 32 "El Dorado", es de 25.4° C, con máximas extremas de 30.8° C en el mes de julio y de 20.1° C en el mes de enero.

La precipitación pluvial promedio anual es de 505.2 mm, presentándose en los meses de julio a septiembre la máxima actividad pluvial.

La región se muestra susceptible a perturbarse por intemperismos tropicales como el caso específico de los ciclones "Paul" (1982) con vientos de 195 km/hr, Lidia (1993) con vientos de hasta de 150 km/hr y Manuel (2013) con vientos de hasta de 120 km/hr, la frecuencia media de estos intemperismos es de cada 5 a 7 años.

Los tipos de suelo presentes en el predio son el vertisol, cambisol y solonchak, los cuales forman una asociación de suelos inundables y difíciles de manejar en la labranza, con alto contenido de salinidad por lo que la actividad agrícola no es redituable en esta zona de marismas.

El área pertenece a la llanura costera del Pacífico, en la subprovincia de la Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa, con sistemas de llanura con ciénagas en la fase salina y a la región de aluvión marino inundado por agua salada, con una forma de planicie litoral de inundación, marismas, lagunas y playas.

La zona del proyecto presenta una topografía general homogénea desde la cota límite de los 5 M.S.N.M hasta la línea de costa en el Golfo de California.

El área del proyecto es susceptible a inundaciones ocasionadas por intemperismos tropicales.

La zona donde se ubica el predio, corresponde a la Región hidrológica Sinaloa centro.

La hidrología de esta zona se ha modificado por la apertura de amplias áreas a la agricultura de riego, más sin embargo, continua siendo influenciada por arroyos de considerable caudal, que al llegar a la proximidades de la costa son encausadas por drenes.

La corriente hidrológica más importante de la zona con marcada influencia, es el Río Culiacán. El Sistema Ambiental está formado por varios arroyos y canales pero principalmente se encuentra, entre ellos el arroyo Rio Viejo y El Estero de Ponce y otros pequeños.

Calidad del Agua:

Se efectuó la determinación de la calidad del agua de Golfo de California y bahía Ensenada de Pabellones, en un monitoreo de 24 hrs con intervalos de 4 hrs y haciendo una comparación con los parámetros establecidos en los Criterios Ecológicos de Calidad del Agua para Acuicultura y de Protección de la vida silvestre, se obtuvo (en 1994) la siguiente tabla:

PARAMETRO	UNIDAD	ACUACULTURA	VIDA SILVESTRE	GRANJA
Color		Verde	Azul-verde	
Turbiedad	Jakson	15.0		
Temperatura		26-30	C.N. MAS 2.5°	30.58
PH		7.5-8.8	6.8 – 9.8	8.75
O.D	Mg/l	<3	4.0	5.0
S.D	Mg/l		<2,000	
D.B.O	Mg/l			1.0
Nitrógeno de NO2	Mg/l	2.0		0.015
Nitrógeno de NO3	Mg/l	5.0		0.377
Fósforo total	Mg/l	5.0		0.066
Cádmio	Mg/l	0.005		ND
Cobre	Mg/l	0.005		ND
Plomo	Mg/l	0.005		ND
Silicatos	Mg/l	100		ND
Coliformes totales	NMP/100 MI	ND	<20,000	93
Coliformes fecales	NMP/100 MI	ND		<2

Estos resultados destacan que las aguas de la zonas está libres de compuestos agroquímicos en ciertas épocas del año y cuando se presentan que es la época de estiaje, la cantidad se registra baja ya que los cultivos de algunos predios aledaños son básicamente frijol, maíz y trigo.

Características fisicoquímicas del medio acuático:

El medio acuático de la Granja presenta las siguientes características.

PARAMETRO	UNIDAD
Temperatura	31.67
PH	7.93
O.D	5.0 Mg/l
Salinidad	7.5
D.B.O	1.0 Mg/l
Nitrógeno de NO2	0.056 Mg/l

Nitrógeno de NO3	0.271 Mg/l
PO4	0.80 Mg/l
S.S	56,968.15 Mg/l
Coliformes totales	<93 NMP/100 MI
Coliformes fecales	<2 NMP/100 MI
Clasificación del agua	C4-S4 (*)

*S4= Agua altamente salina

S4= Agua muy alta en sodio

Características del substrato:

Es de textura predominantemente mediana, con un manto freático menor al 0.1 de mts en gran parte del terreno, salinidad predominantemente sódica, pH ligeramente alcalino y con una materia orgánica de pobre a muy pobre.

Drenaje subterráneo:

En el área del proyecto el manto freático oscila de 0.1 a 2 mts de profundidad, el movimiento del acuífero está muy influenciado por el flujo de las mareas por lo que sigue un patrón perpendicular a la costa. El aprovechamiento de las aguas subterráneas es nulo.

Oceanografía:

Batimetría.- El Municipio de Culiacán tiene en su litoral dos bahías de gran importancia como son la bahía de Pabellón y bahía de Ceuta, la primera corresponde el sistema hídrico del área de la Granja y se identifica por su marcada influencia de drenes agrícolas provenientes del Distrito de riego No. 10 que prácticamente rodea al sistema estuarino.

En lo que respecta al tipo de costa, se puede decir que dadas las características geológicas de la región, esta se puede clasificar como de tipo primario y de origen ígneo tectónico y se puede identificar la Unida de planicie costera, caracterizada por abanicos aluviales, antiguos valles fluvio deltaicos, deltas actuales formados por el Río Culiacán, estuarios, complejos lagunares y depósitos eólicos marinos.

Al igual que el resto de la plataforma continental de la Costa Sinaloense, se presenta un fondo marino con declive de norte a sur y sus costas arenosas descienden por un talud de origen tectónico resultante de la sumersión reciente de esa zona. Bajo estas condiciones la batimetría de esta zona es somera dada la formación de lagunas fangosas, bajos fondos y barras arenosas que provocan que las profundidades de la bahía fluctúen de 1 a 8 mts.

Ciclo de mareas.- el tipo de marea en la costa del Estado es mixto o semidiurno, con un pleamar y bajamar cada 12 horas, existiendo un desfaseamiento con progresión hacia el norte.

Las mareas vivas se registran durante los meses de julio a octubre con fluctuaciones de 1.65 m en pleamar y -0.21 mts en bajar, y el resto del año (noviembre-junio) se presentan con amplitud relativamente estable o con fluctuaciones poco marcadas.

Corrientes.- en cuanto a las condiciones hidrodinámicas en la costa del Estado, se tiene la influencia de tres corrientes marinas importantes que son corriente de California (corriente de agua marina que fluye hacia el mar), corriente del Golfo (corriente cálida que fluye intermitentemente en la boca y hacia el interior del Golfo de California), corriente del Pacífico (corriente tropical que fluye hacia el noroeste).

A nivel costero se presentan corrientes superficiales como resultado de la acción de los vientos con dirección sur en los meses de enero a abril, de mayo a julio presenta dirección variable y de agosto a diciembre fluyen con dirección norte.

A nivel plataforma continental, en la época de invierno, las mareas superficiales están influenciadas por vientos del noroeste los que dirigen hacia el sur causando surgencias en las costas de Baja California, en contra parte, en verano, el agua superficial fluye hacia el noroeste provocando surgencias en las costas de Sonora y Sinaloa y una resuspensión de nutrientes en aguas superficiales y al interior de los sistemas estuarinos.

Flora y Fauna:

En esta región la flora y fauna es homogénea en cuanto a su diversidad diferenciándose solamente en distribución y abundancia locales, con respecto a los predios aledaños, la mayoría de ellos se emplean en el

cultivo de maíz, sorgo, y hortalizas, ya que cuentan con el sistema de riego del Distrito No. 10.

Vegetación:

En la zona se identifican tres tipos de asociaciones vegetales, representadas por vegetación halófitas, tular y la de matorral subtropical.

Vegetación halófitas: en esta asociación vegetal se presentan dos tipos:

A. Manglar: Las especies de esta comunidad presentes en la zona son:

Rhizophora mangle (Mangle rojo)

Avicennia germinans (Mangle negro)

Laguncularia racemosa (Mangle blanco)

De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, estos tres tipos de vegetación están considerados como sujetos a protección especial. Cabe destacar que esta comunidad se encuentra bordeando los drenes al igual que la bahía ensenada pabellones, formando la cubierta vegetal más importante de la zona.

B. Vegetación halófitas de marismas

Las especies presentes en la zona son las siguientes

Salicornia sp (Vidrillo)

Sesuvium portulacastrum (Vidrillo)

Batis marítima (Chamiso)

Distichlis spicata (Zacate salado)

Scirpus maritimus (Coquillo)

Tamarix sp (Pino salado)

Tular :

El tular (*Typha dominguensis*), se presenta en la zona como respuesta al aporte de aguas de retorno agrícola a la bahía ensenada pabellones.

Matorral subtropical

Esta asociación vegetal está escasamente representada en la zona sobre todo en la parte circundante de la Granja, ya que sólo se observan las especies siguientes:

Acacia sp (Guinolo)
Prosopis juliflora (Mezquite)
Ipomea arborescens (Palo blanco)
Caesalpinia platyloba (Palo colorado)
Lemairocereus thurberi (Pitahaya)
Pachycereus pecten - aboriginum (Cardón)
Cilindropuntia fulgida (Choya)
Guaiacum coulteri (Guayacán)

Fauna

La zona donde se ubica el predio presenta una diversidad de fauna tanto migratoria como local y las especies más comunes de observar son las siguientes:

Aves

Choloroceryle americana (Martín pescador)
Phalacrocorax olivaceus (Cormorán)
Ardea herodias (Garza morena)
Casmerodius albus (Garzón blanco)
Egretta thula (Garcita Nivea)
Egretta rufescens (Garcita melenuda)
Mycteria americana (Cigüeña)
Pelecanus erythrorhincchos (Pelicano blanco)
Pelecanus occidentalis (Pelicano moreno)
Rallus longirostris (Rascon picudo)
Recurvirostra americana (Picocurvo)
Limosa fedoa (Agachona)
Fragata magnificens (Fragata)
Zenaida asiatica (Paloma de alas blancas)
Zenaida macroura (Huilota común)
Columba flavirostris (Paloma morada)
Columbina inca (Tortolita)
Callipepla douglasii (Codorniz gris)
Colinus virginianus (Codorniz común)
Dendrocygna autumnalis (Pato pi-ji-ji-)
Anas crecca (Cerceta)
Anas acuta (Pato golondrino)
Anas clypeata (Pato cucharón)
Anas americana (Pato chalcuan)

Branta bernicla (Branta negra)

Mamíferos

Scirus aureogaster (Ardilla)*Sylvilagus curicularius* (Conejo)*Canis latrans* (Coyote)*Lepus callotis* (Liebre)*Urocyon lotor* (Mapache)*Urocyon cinereoargenteus* (Zorra gris)*Odocoileus virginianus* (Venado cola blanca)*Felis pardalis* (Ocelote)*Felis onca* (Jaguar)

Reptiles

Eretmochelys imbricata (Tortuga de carey)*Lepidochelys olivácea* (Tortuga golfina)*Crotalus sp* (Víbora de cascabel)*Constrictor constrictor* (Boa ilama)

Y algunas otras especies de las familias de los bufos y los *Sceloporus*.

Peces

Centropomus negrescens (Róbalo)*Lutjanus colorado* (Pargo Colorado)*Menticirrhus undulatus* (Corvina)*Mugil curema* (Lisa blanca)

Especies de valor comercial.- en la zona no existe un aprovechamiento bien definido de la fauna terrestre en cuanto a su valor comercial, excepto el de consumo alimenticio situación contraria a la fauna acuática, esto debido a la existencia de pesquerías bien instaladas que hacen de la pesca la actividad principal.

Las especies explotadas más comunes son: el camarón, lisa, róbalo, pargo, corvina, lenguado, almeja y ostión. Esta actividad es preponderante en los campos pesqueros de playa Ponce y las Arenitas, de la que forma parte el área de la Granja y se encuentran a 6.7 y 5.9 km respectivamente del predio de la Granja

En la zona de establecimiento del proyecto se localizan alrededor de 25 granjas, con un historial productivo de al menos 10 años, dentro de las que destacan:

Fausto Verdugo Mejia Propia

Fausto Roberto Verdugo Cota Ponce Propia
Granja Acuícola María Esperanza, SPR de RL Propia
Rogelio Jimenez Palacios
Silviano López Najera Ponce Antes Dr. Izabal
Eduardo Murillo (Acuícola La Peña Ammy Manjarrez Morales Pichilhuistle)
Marco Antonio Manjarrez Serrano El arbolito
Francisco Javier Medina Luna (Daniel Robles y Gonzalo Robles)
Acuícola Rodríguez, SA de CV (Rogelio Chvez)
Gabriel Fernando Rochin Hernández (Julio Millán)
Placido García Cervantes (José Medina)
Ignacio Rochín (Acuícola Rentería Sector I)
Marilu Quintero Torres (Acuícola Rentería Sector II)
Placido García Cervantes (Miguel Jorge Narez Quintero)
Acuicultura de El Dorado, S.A. de C.V.
Feliciano Vergara Jimenez
Felipe Rojo Lizarraga - propia
Grupo Acuícola Schultz, SPR de RL (UEEPA Ejidal Campo Esperanza)
Acuícola Ejidal Kammaros, S. de R.L. de C.V.
Felipe Rojo Lizarraga (Manuel Valdez Acuícola Ejidal Noramac)
Felipe Rojo Lizarra le compró al Acuícola Ejidal Noramac
Ac. Rojo (Acuícola Ejidal Noramac)
Acuícola Rojo, SA de CV (Acuícola Ejidal Noramac)
Ramón Guzmán Carrillo (Ac. El Noramac)
Jose Lorenzo Derat Rocha (Acuícola Ejidal El Higueral, SC de RL)

Las especies cinegéticas que se encuentran en esta zona son:

Aves

Zenaida macroura (Huilota común)
Columba flavirostris (Paloma morada)
Callipepla douglasii (Codorniz gris)
Colinus virginianus (Codorniz común)
Dendrocygna autumnalis (Pato pi-ji-ji-)
Anas acuta (Pato golondrino)
Anser abifrons (ganso)
Branta bernicla (Branta negra)

Mamíferos

Scirus aureogaster (Ardilla)
Sylvilagus curicularius (Conejo)
Canis latrans (Coyote)
Lepus callotis (Liebre)
Urocyon lotor (Mapache)
Nasua narica (Tejón)

Urocyon cinereoargenteus (Zorra gris)
Odocoileus virginianus (Venado cola blanca)

En cuanto a preservación y protección de los recursos, la zona se encuentra a 86 kms de la zona de Reserva de Protección de la Tortuga Marina, situación que permite por la distancia, que dicha Reserva no se vea alterada.

En la zona no se ha encontrado sitio alguno de interés arqueológico o histórico.

En el Municipio de Culiacán, se considera como actividad preponderante la agricultura, sobresaliendo la producción de tomate, chile, pepino, calabacita, berenjena, ejote, melón, arroz, sorgo, soya, trigo, maíz y frijol.

En los terrenos circundantes a la Granja, las especies más cultivables, bajo el sistema de riego son el maíz, frijol, soya, caña de azúcar y tomate.

De manera general se encontró que la práctica de la agricultura de las áreas aledañas de manera intensiva y el uso de la misma manera de agroquímicos, así como las actividades humanas de los asentamientos circunvecinos han propiciado cierto grado de deterioro en el ecosistema acuático de esta región.

En relación a la actividad realizado por la Granja, el impacto se ha tipificado como adverso no significativo para el caso del suelo, agua y los recursos bióticos y beneficio significativo para el caso del aspecto socioeconómico.

Lo anterior debido al manejo ambiental ocasionado por la construcción de bordos, drenes y estanques, bombeo para recambio de agua y el incremento de materia orgánica provocado por la alimentación y fertilización del cultivo. Esta situación se demuestra en el desglose de cada uno de los elementos siguientes:

Suelo: Este recurso, se encuentra actualmente afectado, siendo la agricultura de la zona aledaña al predio la que en gran medida ha ejercido esta alteración, siguiéndole en grado de importancia la acuicultura.

La agricultura se ha practicado de manera intensiva provocando un acelerado agotamiento de los suelos fértiles al exponerlos a los efectos erosivos del viento y del agua

Otro factor derivado de la actividad agrícola es el ensalitramiento del suelo por el exceso e inadecuada aplicación de fertilizantes, principalmente urea. Que en su proceso de descomposición aportan sales al subsuelo, lo que aunado a la práctica de monocultivo provocan un incremento en el contenido de sales y una reducción en los volúmenes de producción.

Por su parte la actividad acuícola también contribuye a la erosión del suelo, principalmente por el desague de estanques para cosechar el camarón, arrastrándose material terrígeno hacia el estero lo que provoca azolvamientos mínimos y graduales de las partes más someras.

Por otra parte, las granjas acuícolas, son aportadoras de ensalamiento a los terrenos aledaños por tener agua salobre por arriba de la cota topográfica de estos suelos (aledaños), sin embargo, la presente Granja ha evitado este problema con la construcción de un dren para desaguar los estanques y que además sirve de barrera física que impide la infiltración de las aguas de la Granja hacia terrenos arriba.

Agua: El recurso agua en esta zona recibe gran parte de los residuos que se generan por las actividades agropecuarias, pesqueras, acuícolas y por los asentamientos humanos.

La agricultura de la zona aledaña a la Granja, contribuye al sistema estuarino con las aguas de retorno agrícola las que cargadas de fertilizantes inorgánicos (urea y superfosfatos), aportan nitrógeno y fósforo respectivamente, acelerando la productividad primaria del agua y provocando la proliferación de fitoplancton y del tule en aguas más someras.

Los sólidos sedimentables son otro agente contaminante que la agricultura aporta a los acuíferos de esta zona y provocan la sedimentación en los sitios donde son descargados y por consiguiente un desplazamiento de la línea de influencia de los sitios inundables hacia tierras más altas por el incremento de las cotas de nivel.

Independientemente de los grandes volúmenes de agua que se desperdicia en los cultivos de riego, el agua de retorno agrícola

provoca la disminución de salinidad del cuerpo receptor y con ello un desplazamiento de las comunidades faunísticas de hábitos salinos por los de hábitos dulce acuícolas.

Por lo que respecta a la actividad acuícola, ésta, está contribuyendo aunque de manera lenta e incipiente a las alteraciones del ecosistema acuático por el aporte de aguas residuales de ésta y otras dos granjas existentes en el área de influencia las que vienen acompañadas de materia orgánica y fertilizantes (nitrógeno y fósforo).

Para determinar el grado de afectación de este recurso y la calidad del mismo para efectos de operación de la Granja, constantemente se realizan monitoreos del agua en tres puntos principales de la misma, como son el canal de llamada, estanques y drenes, con parámetros bien definidos por el criterio No. 3 de calidad del agua de pesca y vida acuática, como oxígeno disuelto, temperatura ambiente y del agua, nitritos, nitratos, fosfatos, sólidos sedimentables, demanda bioquímica de oxígeno y coliformes fecales totales y fecales entre otros.

De los resultados obtenidos se ha comprobado que la calidad del agua en estos tres puntos (estanques, canal de llamada y drenes) presenta un grado apto y aceptable para el desarrollo de todos los organismos acuáticos, sin descartar que a largo plazo se puedan presentar alteraciones como el agotamiento del oxígeno disuelto, incremento en la productividad primaria y eutroficación del cuerpo receptor y asolvamiento de partes someras.

Otro factor que influye para que el sistema acuático se vea alterado, es el de las actividades humanas de los asentamientos pesqueros y de las localidades asentadas en el área de influencia de la Granja, ya que las descargas de aguas residuales van directamente al cuerpo receptor provocando con ello una contaminación bacteriológica muy localizada.

Con respecto a la Granja, estos grados de contaminación no tiene influencia alguna por la distancia y conformación física de la Bahía que impide la llegada de los contaminantes a la zona

Flora: La distribución de la flora de la zona está muy limitada por el desarrollo agrícola que se practica, restringiéndose a pequeñas elevaciones del terreno o a la zona de manglar por lo que se observan dos tipos de vegetación: matorral subtropical y manglar

Este tipo de vegetación no tiene valor comercial por lo que su permanencia es poco perturbada, excepto el mangle puesto que se le ha tocado para dar paso al canal de llamada de las Granjas Acuícolas

En el caso de la Granja, para los efectos de la construcción de su canal de llamada, no se requirió la remoción de manglar o algún otra vegetación forestal ya que esta área se encontraba sobre un área de marisma y dunas, sin presencia de vegetación. La respuesta del ecosistema a sido rápida por el surgimiento natural de nuevas plantas de mangle, tanto en los taludes del canal, como dentro y fuera de la Granja; con un incremento ligeramente superior al material vegetativo retirado.

La proliferación de chamizo, vidrillo, coquillo y pino salado, también es común en los taludes de los bordos, con un efecto muy importante sobre los mismos, pues mitigan la erosión de los bordos contra la acción erosiva del viento y agua.

Fauna: el impacto registrado a este elemento se ha dado por el desplazamiento de avifauna acuática, tanto por la presencia constante del hombre como por la modificación de las marismas que habitaba anteriormente.

Este impacto sea minimizado de manera natural, ya que en la zona de marismas se alimentaba temporalmente y ahora tienen el alimento todo el año.

Uso potencial

La franja de terrenos salitrosos colindantes al predio tienen un uso potencial para la camaronicultura, con el desarrollo de la camaronicultura en la zona a mediano o largo plazo, se pueden convertir en granjas, ya que la acuicultura de camarón es más redituable que los cultivos agrícolas.

II.3 Programa de Trabajo.

“Programa Calendarizado de Trabajo”

ACTIVIDADES	AÑOS			
	1	2	del 3 al 25	
A).- CONSTRUCCIÓN				
I.- Construcción acuícola				

Construcción de bordería						
Construcción de reservorio						
Construcción de drenes y canales						
Construcción de áreas de servicio						
Construcción de cárcamo de bombeo, SEFA y estructuras de cosecha						
Construcción de Estanque sedimentador						
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).- ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO

- Limpieza y/o desmonte:

No se realizarán trabajos de desmonte respecto a la cobertura vegetal arbórea en el área donde se construirá y establecerá el proyecto.

La superficie de establecimiento del proyecto se encuentra sobre terrenos altos, razón por la que en una parte se utiliza como cultivo agrícola de maíz, en algunas secciones del terreno presenta una escasa cubierta vegetal, caracterizada por chamizo, vidrillo y pino salado; y la

otra son marismas totalmente carentes de vegetación. Por lo que solamente se realizarán trabajos de limpieza con equipo mecánico.

B).-ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

- **TRAZÓ Y NIVELACIÓN.**

El trazo y nivelación del terreno son unos pasos fundamentales para el la correcta construcción de las obras y estructuras del proyectos. Sirve para definir y medir las dimensiones de una obra antes de realizar la construcción.

Al trazar el terreno para la construcción, lo primero que se debe hacer antes de un trazo y nivelación de terreno es definir los límites del espacio que se tiene para construir. Se realizará lo siguientes pasos:

Paso 1

Coloque o clave las estacas. Esto se hará como mínimo poniendo una estaca por cada esquina; es recomendable que si el terreno es muy largo se coloque una estaca adicional en el centro del tramo. Las estacas pueden ser de madera o de fierro de construcción y para identificarlas más rápido es mejor pintarlas de un color llamativo como amarillo o rojo.

Paso 2

Triángulo de 3, 4 y 5 m: tendrá que formar un triángulo rectángulo que tenga como base 3 m en uno de los lados del terreno, 4 m en el siguiente y tomando las dos medidas obtendrán los 5 m de la figura.

¿Cuál es la importancia del triángulo recto?

El triángulo recto es el único de medidas exactas. Si el terreno de su proyecto tiene los lados muy largos usted podrá valerse de los múltiplos de 6, 8 y 10 m. Tenga en cuenta que siempre los lados menores corresponden a los lados del terreno. Con este método del triángulo recto usted tendrá garantizado que cada esquina corresponda a los 90° exactos y por lo tanto, los lados del terreno son rectos, y no curvos ni diagonales; y asegurará estar dentro de nuestro terreno.

Nivelación del terreno, El terreno o fondo de los estanques debe quedar en un nivel ya conocido, y siempre por encima de los tubos de desagüe de las compuertas.

- Paso 1: Coloque los puntos de nivelación

En este paso se fijan los pisos terminados de cada estanque y/o la superficie en construcción.

- Paso 2: Correr nivel

Identifique con una estaca un punto de referencia marcando 1 metro de altura.

Corte y relleno.

Para nivelar el terreno usted deberá cortar y rellenar hasta que el terreno quede completamente plano y con una pendiente dirigida a las compuertas de cosecha. El relleno de nivelación está compuesto por el mismo material que se ha extraído en el corte, quiere decir que podría ser de tierra desde que esta esté libre de materia orgánica, basura y demás alteraciones que puedan causar un colapso a largo plazo. El relleno permitirá que la superficie quede plana y al nivel que usted requiere.

Trazo de cimientos.

Balizas: Las balizas son dos estacas de madera de 60 cm y una tabla de 60 cm, que son clavadas de manera horizontal una sobre la otra y se colocan en el mismo terreno. Específicamente en las esquinas de las medidas del plano a seguir. Sirven para trazar o medir el ancho de las estructuras y componentes de proyecto.

- Paso 1: Poner las balizas

Según el plano de construcción, que debe ser ejecutado por un especialista, usted debe ubicar las balizas en cada lado de los cimientos del terreno.

- Paso 2: Trazo de cimientos

Ubique el centro de cada cimiento y extienda unos cordeles entre las balizas para indicar su ancho.

- **CONSTRUCCIÓN DE LOS COMPONENTES E INFRAESTRUCTURA DE LA ACUÍCOLA Y SU DESCRIPCIÓN:**

CONSTRUCCIÓN
A.- ESTANQUES DE ENGORDA (10)
B.- ESTANQUES DE PECRIA (12)
C.- CANALES DE LLAMADA (2)
D. -DREN (1)
E.- RESERVORIO (1)
F.-ESTANQUES SEDIMENTADORES (3)
G.- ÁREA DE SERVICIOS (1)
H.- BODEGAS (2)
J.- CARCAMOS DE BOMBEO (2)
K.- SEFA (2)
L.- BORDERIA

La infraestructura de la granja a construirse consiste solamente de:

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 Golfo de California, aprovechándose el canal de llamada existente, 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 geográfica de la toma de agua (1), coordenadas UTM R 13:

X= 251,061.08 m E; Latitud = 24°19'36.87"N

Y= 2,692,616.94 m N; Longitud = 107°27'11.70"O

Ubicación geográfica de la toma de agua (2), coordenadas UTM R 13:

X= 252,002.42 m E; Latitud =24°19'26.08"N

Y= 2,692,268.21 m N; Longitud = 107°26'38.11"O

Descarga del proyecto es en un dren acuícola colector, que realiza las descargas finales a la bahía de Ensenada del Pabellón.

Ubicación geográfica de la descarga de agua, coordenadas UTM R 13:

X= 251,081.70 m E ; Latitud = 24°19'25.52"N
Y= 2,692,267.19 m N ; Longitud = 107°27'10.75"O

La descarga tiene una distancia de 365 mts. con el cárcamo 1; y 1,019 mts. con el cárcamo 2.

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.

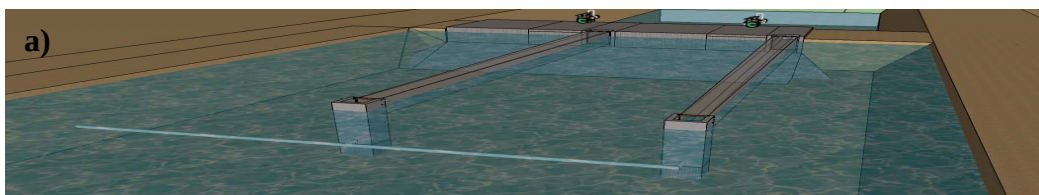
Construcción de un Sistema de Exclusión de Fauna Acuática,

Para dar cumplimiento a el proyecto de **NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-074-PESC-2012** 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-2): 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).



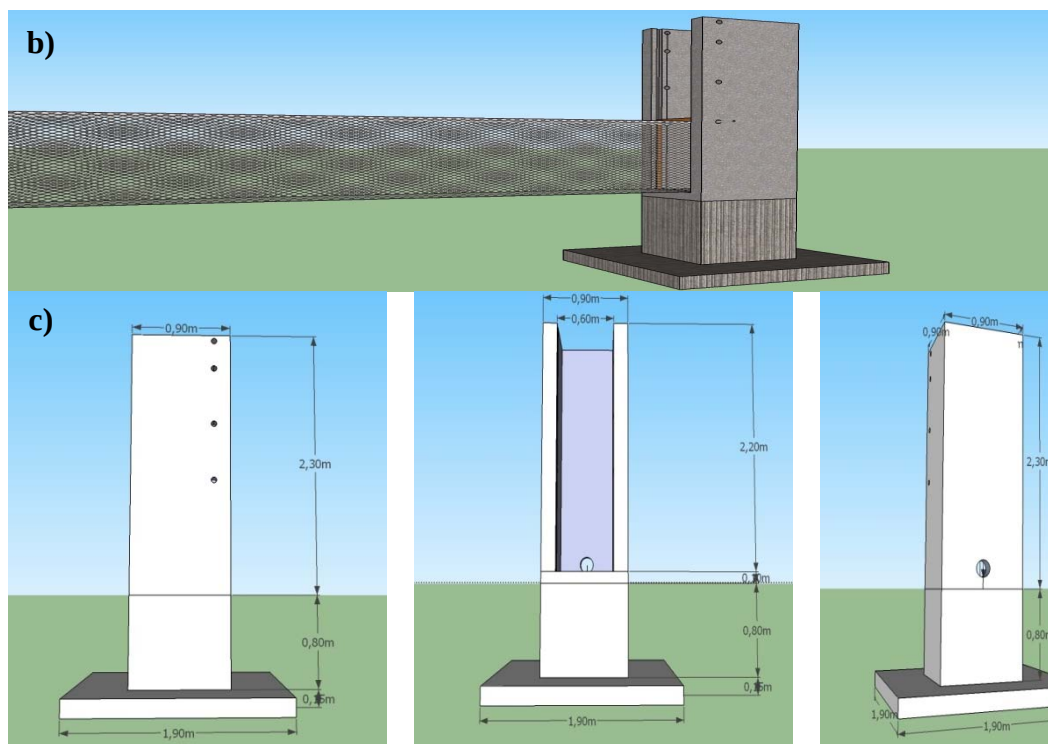


Figura. Sistema excluidor de fauna acuática de prototipo Bolso conectado a registro con tubo excluidor (SEFA-2): a) vista general, b) dispositivo de filtrado y c) especificaciones del colector de organismos.

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 μ m. La estructura está construida en concreto reforzado con varillas de 3/8" de diámetro, de 0.15 cm de espesor. Las medidas 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. Está 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 (Figurac).

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 esparcido (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 tablonas 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.

- a) 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 nutriente 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.

- b) 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:
- ≈ 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.
 - ≈ 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.
 - ≈ Durante este periodo se puede inocular algas de otro estanque o de alguna cepa que se tenga domésticamente en tiboires con agua del mismo estanque.
 - ≈ 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.

≈ 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:

1. 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.
2. 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:

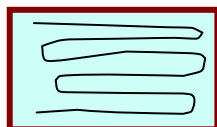
Debido a la riqueza planctónica (fitoplancton y zooplancton), existente en el estanque, se considera que los requerimientos nutricionales de los organismos en los primeros días estarán satisfechos.

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.

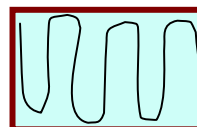
Con el objeto de aumentar la eficiencia del alimento, éste deberá suministrarse en dos raciones diarias, 40 % por la mañana (6-9 a. m.) y el 60% restante al atardecer (4-7 p. m.).

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 boleó 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, amonía, 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 amoníaco 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, amoníaco, 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 será llenada con 536,287.20 m³ de agua salobre, y por necesidades de mejoramiento de la calidad de agua de cultivo con la intención de reponer volúmenes evaporados, se realizarán recambios diarios del 1% (5,362.87).

Volumen de Agua con la granja llena (M3)	1 % de Recambio de agua en (M3)
536,287.20	5,362.87

10.- Cosecha:

Esta actividad tiene dos funciones principales:

- Sacar todos los camarones del criadero.
- Evitar la muda de los camarones.

Durante la cosecha se realizarán las siguientes acciones:

- Disminuir los niveles de agua hasta que solo se cuente con aprox. 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.

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/m², 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	Quincena I	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./Líqu.	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 sustancias 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*), Industrias Acuicolas Tahue, ubicada en predio del ejido Eldorado Individual, municipio de Culiacán**”, 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, **Artículo 5, Incisos R (Fracción I) 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”, ...	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 .	Con la presentación de la MIA-P se cumple con esta normatividad.
Incisos: X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales ;	Se refiere a la operación y mantenimiento de una Granja productora de camarones: <i>Litopenaeus vannamei</i> , a partir de la engorda en cautiverio. La granja operara 10 estanques de engorda,	
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.	12 estanques de precria, 2 canales de llamada, 1 dren, 1 reservorio, 1 área de servicios, 2 bodegas, 2 cárcamos de bombeo, 2 sefas y 3 estanques de sedimentación, 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 FEDERALES: Fracción:	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, Rehabilitación y Mantenimiento de unidad acuícola de Camarón Blanco (<i>Litopenaeus vannamei</i>), Industrias Acuicolas Tahue, ubicada en	Con la presentación de la MIA-P se cumple con esta normatividad.
---	--	---

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en éstos ecosistemas, y; 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;	predio del ejido Eldorado individual, municipio de Culiacán", a partir de la engorda en cautiverio.	
---	---	--

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	El proyecto se refiere al objetivo de rehabilitar una granja productora de camarón de engorda	En el presente proyecto no se llevará a cabo actividades de

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.	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, Rehabilitación y Mantenimiento de unidad acuícola de Camarón Blanco (<i>Litopenaeus vannamei</i>), Industrias Acuicolas Tahue, ubicada en predio del ejido Eldorado individual, municipio de Culiacán”, a partir de la engorda en cautiverio. El proyecto encuentra localizado en las marismas del Ejido Eldorado individual, Sindicatura de Eldorado Municipio de Culiacán, Sinaloa, zona que cuenta con áreas de manglar.	remoción de manglar y tampoco se interrumpirá el flujo hidrológico hacia el manglar, ya que la obra de canal de llamada que existe, y con su operación desde hace más de 30 años se ha mantenido la integridad ecológica del manglar, incluso se ha sembrado manglar al interior de la Granja, dándole estabilidad a la infraestructura acuícola, como se observa en las fotografías de la memoria fotográfica, por lo tanto, se estará cumpliendo con este artículo de la Ley General de Vida Silvestre. Cabe mencionar que desde hace 30 años que se sembró manglar en el canal de la Granja, éste sigue creciendo en forma natural incluso al interior de la Granja, por lo que se ha asegurado su reposición y se considera que con la operación de la Granja se estará propagando aun más el manglar de manera natural, no habiendo deterioro de la vegetación de manglar.
Art. 61. La Secretaría	Se prohibirá el	En esta MIA se está

elaborará las listas de especies y poblaciones prioritarias para la conservación y serán publicadas en el Diario Oficial de la Federación. Se verificó el listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010, con el fin de identificar las especies prioritarias para la conservación, encontrando a las especies <i>Avicennia germinans</i> (mangle cenizo) y <i>Laguncularia racemosa</i> (mangle negro) que se encuentran en la categoría de Protección Especial, a fin de proceder con cuidado en las zonas donde se encuentra esta especie.	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. Por otro lado, se acatará las especificaciones de la norma NOM-022-SEMARNAT-2003 (Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar)	dando cumplimiento a esta art.
--	---	---------------------------------------

NORMAS OFICIALES MEXICANAS QUE APLÍCAN EN EL PROYECTO.

NOM	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
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: <i>Litopenaeus vannamei</i>, 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. Dado que las plantas de mangle <i>Avicennia germinans</i> y <i>Laguncularia racemosa</i>, se estará dando platicas al personal de la Granja, para que	En esta MIA se está dando cumplimiento a esta NOM. EL MANGLAR NO SE REMOVERA Y SE MANTENDRA COMO HASTA AHORA, por ello se estará dando platicas al personal de la Granja, para que respete dichas especies y permanezcan en el ecosistema.

	respete dichas especies y permanezcan en el ecosistema, de este modo, se contribuirá a la conservación de la biodiversidad y al buen trato a la flora y fauna silvestres.	
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 yellow head virus (YHV).	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 enfermedades virales. No se tiene contemplada la importación de simientes.	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 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 CONTAMIANTE EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES. <u>(ACLARACIÓN D.O.F. 30- ABRIL-1997)</u> . 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	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 fosa de sedimentación y oxidación. Las aguas residuales serán dirigidas hacia el lado opuesto de la toma y sin perjuicio de las otras granjas instaladas.	Se realizara diariamente monitoreo de la calidad del agua que se descarga, tanto con el equipo de medición de la Granja, como contratando los servicios de un laboratorio especializado en análisis de agua, este último se realizará una vez durante los meses de junio- julio, por un lado, por el elevado costo que representa y por

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.		otro, porque la CNA, considera que es el momento adecuado para un monitoreo representativo del ciclo de cultivo, dado que la descarga de agua no es continua a lo largo del año. A la vez que se hace el monitoreo del agua de descarga se tomarán muestras de agua del canal de llamada para comparar la calidad que entró con la que sale. Se analizarán los parámetros que establece la norma NOM-001-SEMARNAT-1996, poniendo especial interés en los parámetros que más se alteran y que se ha visto ocurre en algunas granjas, los cuales son sólidos suspendidos totales, demanda bioquímica de oxígeno, y coliformes fecales. De rebasar los límites permitidos, se aplicarán las medidas que se señalan en el apartado VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES de esta manifestación de impacto ambiental, lo que permitirá reducir su concentración en el agua de descarga.
--	--	--

		De este modo se estará asegurando que el agua de descarga no provoque alteraciones en la bahía Ensenada Pabellones. En el proceso de mejoramiento de la calidad del agua de recambio, se proporcionará un tratamiento preliminar o primario.
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 acuicultura u ornato, en el territorio nacional	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.
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 acuicultura 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-93; Establece las características de los residuos peligrosos y el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	El proyecto aborda procesos de generación, 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-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 generación, 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	A pesar de que no se considera la producción en los procesos productivos de la granja, la NOM se tiene como referente.

	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.	
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 combustibles alternos y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores, con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta.	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 señalado.	Se vigilará el funcionamiento en buen estado de maquinaria y los camiones de volteo para minimizar al máximo las emisiones.
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	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.

kilogramos equipadas con este tipo de motores.		
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 a las industrias de la construcción y minera.	Los vehículos utilizados deberán cumplir con esta NOM y las verificaciones correspondientes que aplican.
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	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	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

permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	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.	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	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.

	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.	
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 <u>no aplica</u> . <u>Solo se tomará como referente el normativo para el ruido producido en el sitio del proyecto.</u>	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 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,	La construcción existente 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 sitúa en tierras que son aptas para el aprovechamiento acuícola, de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Costero del Estado de Sinaloa. 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 su descarga a la bahía Ensenada Pabellones y serán monitoreadas de acuerdo a los parámetros de calidad de agua de la norma NOM-001-SEMARNAT-1996. Dado que la Granja está construida no se afecta 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
---	--	---

	estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros). El proyecto Granja Tahue, se vincula con esta especificación de la norma para mantener la integridad del ecosistema, así	fauna de acompañamiento, al bombear el agua del estero a la estanquería. El proyecto no interfiere escurrimientos naturales, ni modifica dunas costeras.
LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	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. 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 a la bahía Ensenada Pabellones.
	4.1 Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la	El presente proyecto no interrumpirá el flujo hidrológico hacia el manglar, ya que la obra de canal de llamada existe y ha operado desde hace más de 30 años y se ha mantenido la integridad ecológica del manglar, incluso se ha sembrado manglar al interior de la Granja, dándole estabilidad a la infraestructura acuícola, como se observa en las

	regeneración del humedal costero. Esta especificación de la norma, se vincula con el canal de llamada de la Granja.	fotografías, por lo tanto, se estará cumpliendo con este apartado.
	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	Desde hace 30 años se sembró en el canal de llamada de la Granja, manglar, y sigue creciendo en forma natural incluso al interior de ésta, por lo que se ha asegurado su reposición y 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 el canal de llamada de la Granja	El presente proyecto contempla operar el canal de llamada existente, por lo tanto, no abrirá canales nuevos que fragmenten el ecosistema.

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	Existe el cárcamo de bombeo, sin embargo, este se construyó hace 30 años y en la construcción del canal

	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. <i>La Granja, no considera establecer infraestructura que gane terreno a la zona de manglar.</i>	de llamada se afectó en su momento plantas de manglar y ya se ha efectuado restauración de manglar, creciendo a los lados del canal de llamada y en el canal reservorio. Por lo que el presente proyecto utilizará la obra existente y 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	Con la infraestructura acuícola existente de la Granja, se mantiene el flujo natural del agua hacia el humedal, Se tendrá presente NO BLOQUERAR 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 a la bahía Ensenada Pabellones 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 Mar de Cortes y la descargará a la bahía Ensenada Pabellones, 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 modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas	La descarga de agua de la Granja a la bahía Ensenada Pabellones será tratada con las medidas que se señalan en el apartado VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES de este manifiesto de impacto ambiental: Se realizará recambios de agua del 1%, El agua residual producto del cultivo de camarón

	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	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. Esta especificación de la norma, se vincula con la descarga de agua residual de la Granja	Se solicitará a la Comisión Nacional del Agua, el permiso correspondiente.
	4.10 La extracción de	El presente proyecto no

	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	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 especie nativas <i>Litopenaeus vannamei</i>, 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 determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los	<i>El cuerpo abastecedor recibe aportes de agua de mareas del Golfo de California del orden de 105 millones de m3 al año y la granja sólo operará durante 140 días, tomando y descargando el agua al mismo cuerpo de agua en puntos diferentes y a una distancia de 2.5 km uno del otro, por lo que el agua estuarina se renueva y</i>

	humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan. <i>El presente proyecto no irrumpe</i>	<i>no se ocasiona su abatimiento en el cuerpo de agua, mantenido las condiciones</i>
LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	<i>el flujo hidrológico continental, por lo que se mantendrá dichos aportes al cuerpo de agua, manteniéndose las condiciones estuarinas.</i>	<i>del agua estuarina, por ello es que se observa el buen estado de conservación del manglar y del medio estuarino.</i> En la bahía Ensenada Pabellones 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 de comunicación en	El presente proyecto no contempla trazar una vía de comunicación en

	tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	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 bahía Ensenada Pabellones para la operación de la Granja.	Dado que la construcción de la Granja, ocurrió en el año de 1985 y esta norma se emitió en el año 2003, la Granja está colindante a la zona de manglar desde hace más de 30 años, por lo que no se cumple con la distancia mínima de 100 m respecto al límite de vegetación y la actividad productiva, que señala esta norma del año 2003, habiendo una distancia mínima de 6 metros en relación a la vegetación de manglar y las obras de la Granja en algunas partes, no habiendo deterioro de la vegetación de manglar, además, se sembró manglar al interior de

		la Granja y se ha estado expandiendo de manera natural en la Granja, por lo que la actividad productiva no ha interferido con el desarrollo natural de la vegetación de manglar, siendo factible la operación de la Granja con la distancia que guarda en relación a la vegetación de manglar con el diseño constructivo que posee desde el año de 1985.
	4.17 La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	El presente proyecto no requiere de material para construcción, ya que la Granja está construida desde el año de 1985, y se busca obtener autorización para su operación.
	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	El presente proyecto no contempla realizar este tipo de actividades, además la Granja ya está construida.

	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	
	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. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto, sin embargo, será tomada en cuenta esta especificación	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.

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 tomada 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	La Granja, se encuentra construida en la zona de marisma y terrenos elevados, por lo que se cumple con este

	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. 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.	apartado.
	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	La granja cuando se construyó en 1985, contaba con su autorización para la toma y descarga de agua, el presente proyecto no contempla realizar desmontes de manglar y operará con las obras de toma y descarga existentes y no construirá infraestructura acuícola en áreas con vegetación de manglar.

	Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto en las obras de toma y descarga de agua, sin embargo en su momento se contó con los permiso de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales, para la construcción de estas y su operación.	
	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 de manglar y menos deforestación, ni desviación o rectificación de canales naturales	El presente proyecto operará con el canal de llamada existente desde 1985, no se abrirá nuevos canales.
	4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma y descarga de agua, diferente a la	El presente proyecto no fragmentar con obras nuevas el humedal y su vegetación de manglar estabilizados desde hace

	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, sin embargo se utilizará las obras existentes y no se realizará canalización nueva, además no se afecta áreas de manglar.	años y que se ha visto no se provoca deterioro del humedal, con la operación de dichas obras por la granja, encontrándose en buenas condiciones la vegetación de manglar, mismo que constato PROFEPA.
	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 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	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.

	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 relacionadas con la producción de sal.
	4.28 La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	El presente proyecto no contempla la instalación de infraestructura turística.

LEGISLACION Normas	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
------------------------------	--------------------------------	---------------------------------

Mexicanas (NOM)		
	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	El presente proyecto no contempla llevar a cabo turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero.

	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	
	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 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	El presente proyecto operará con el canal de llamada existente, evitando de este modo fragmentar el ecosistema con nuevos canales, además, el canal de llamada existe desde hace 30 años y se ha integrado como una vena más de la

	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.	bahía Ensenada Pabellones y se encuentra bordeado con vegetación de manglar, dando continuidad ecológica al sistema estuarino.
	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. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto, ya que en la granja está 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.	No se realizará la compactación de sedimentos en el humedal y marismas, ya que la granja está construida y sólo será operada, no afectándose al humedal.
	4.35 Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros	El presente proyecto propiciara la restauración, propagación y conservación de la zona de manglar, incluso al interior de la Granja, por lo que seguirá en esta postura

	cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.	de protección y conservación del manglar, tanto al interior como al exterior de la Granja. <i>Se estará dando pláticas al personal de la Granja, para que respete las plantas de manglar y permanezcan en el ecosistema.</i> 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, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo. 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.	<i>Se estará dando pláticas al personal de la Granja, para que respete las plantas de manglar y permanezcan en el ecosistema.</i> 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 (bahía de pabellones), 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 la bahía de pabellones, 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 técnicamente y	El presente proyecto no afectara manglar, ya que la granja está construida, por lo que no se contempla ejecutar proyectos de

	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. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto, ya que el proyecto no contempla afectar vegetación de manglar, al estar ya construida la Granja y haber realizado en su momento en 1985 la siembra de manglar para restauración y cuyos resultados se pueden apreciar a la fecha, creciendo manglar en las orillas del canal de llamada y canal reservorio de la Granja, por lo que no aplica para este proyecto, al pretender operar la infraestructura acuícola existente.	restauración 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	El presente proyecto no implica la restauración de humedales costeros con zonas de manglar, ya que el objetivo es operar la infraestructura acuícola existente de la Granja, sin realizar obras y actividades fuera de esta y en zona

	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	del humedal y con zona 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 contempla realizar actividades de restauración del humedal	No aplica al proyecto
	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.	No aplica al proyecto
	4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio	La presente manifestación de impacto ambiental considera la relación del

	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.	proyecto Granja con el humedal costero: bahía de pabellones, 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.
--	--	--

DESCARGAS NO MUNICIPALES		
FECHA DE CUMPLIMIENTO A PARTIR DE:	CARGA CONTAMINANTE	
	DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO5 t/d (toneladas/día)	SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES t/d (toneladas/día)
1 de enero de 2000	mayor de 3.0	mayor de 3.0
1 de enero de 2005	de 1.2 a 3.0	de 1.2 a 3.0
1 de enero de 2010	menor de 1.2	menor de 1.2

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 no se encuentra dentro de un 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 colindante al **Sitio RAMSAR "Ensenada Pabellones"**, por lo que es importante mencionar lo siguiente:

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.

Asimismo, es un área con diversos reconocimientos nacionales e internacionales por su biodiversidad y servicios ambientales, siendo estos:

- *Reserva de categoría hemisférica en la Red Hemisférica de Reservas de Aves Playeras*
- *Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICA 146)*
- *Región Hidrología Prioritaria (RHP-19. BAHÍA DE OHUIRA - ENSENADA DEL PABELLÓN, CONAGUA)*

Dado que las plantas de mangle *Avicennia germinans* y *Laguncularia racemosa*, además de estar en el dren lateral de la granja de manera natural, también se sembraron en el canal de llamada y en algunas

partes de la bordería de la Granja, para proteger las borderias, se estará dando pláticas al personal de la Granja, para que respete dichas especies y permanezcan en el ecosistema, de este modo, se contribuirá a la conservación de la biodiversidad y al buen trato a la flora y fauna silvestres.

Siendo el propósito central de los Sitos Ramsar y de la Región Marina Prioritaria RMP-19 la conservación de los humedales reconocidos como humedales prioritarios y dado que el proyecto pretende la extracción de agua de uno de dichos humedales prioritarios, se debe garantizar la no afectación del sistema natural por el desarrollo del proyecto, por lo que el promovente se compromete a lo siguiente:

Se presentaran los datos de calidad del suelo y del agua del sitio donde serán vertidas las aguas de desecho y las medidas específicas que adoptaran para cumplir con las disposiciones de la NOM-001-SEMARNAT-1996, LÍMITES MÁXIMO PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES.

No se realizaran descargas sanitarias a ningún cuerpo de agua ya que se utilizaran sanitarios secos.

También se atenderán las recomendaciones descritas en el “Manual de Buenas Prácticas de Producción Acuícola de Camarón para la Inocuidad Alimentaria”, (CIAD-MAZATLÁN, 2003).

En el Criterio 5 y 6 del **Sitio RAMSAR "Ensenada Pabellones"**. indica lo siguiente:

Criterio 5:

Pronatura Noroeste, Sinaloa ha venido realizando de manera permanente monitoreos de aves en la zona, por lo que se toman los resultados de 17 monitoreos realizados a lo largo del año 2003 y 2004, donde el total de aves que se registró en los conteos, vario de entre los 20,000 a 100,000 individuos por conteo. Entre 20,000 y menos de 40,000 individuos se registraron 7 conteos y de más de 40,000 a menos de 60,000 en 6 de los conteos, solo en dos conteos el número fue superior a los 60,000 y menos de 80,000, así como también dos conteos que fueron superiores a los 80,000 individuos. Las especies mas representativas fueron; Anas acuta, Anas crecca, Egretta thula, Calidris

mauri, Himantopus mexicanus, Limosa fedoa y Recurvirostra americana. (Pronatura 2007., Documento interno).

Pronatura Noroeste ha propuesto recientemente la inclusión de este sitio en categoría Internacional dentro de la Red Hemisférica de Reservas para las Aves Playeras (WHSRN con sus siglas en inglés), lo que comprueba poblaciones superiores a las 100,000 aves playeras en la zona.

Se considera una Área de Importancia para la Conservación de las Aves (CONABIO. No. 146) en la categoría G-4-C; que se describe como “El sitio contiene más de 20,000 aves acuáticas o 10,000 pares de aves marinas de una o más especies, 500,000 aves playeras (o 30 % de su población)”; Porque se han registrado más de 500,000 aves acuáticas, entre las que destacan; *Anser albifrons y Chen caerulescens*(AICAS 2000; propuesta por Cervantes & González)

Existen reportes de que la Ensenada de Pabellones es usada por más de 400,000 aves playeras para invernar, descansar o alimentarse (Engilis et al., 1994).

Criterio 6:

Ensenada de Pabellones es un sitio de importancia regional para la Avoceta Americana (Recurvirostra americana), ya que se tienen registros de contingentes de 39,000 individuos, que representan aproximadamente el 10% del total de la población mundial, por lo que califica como un humedal de importancia internacional (Engilis Op Cit., 1994)

EL MANGLAR NO SE REMOVERA Y SE MANTENDRA COMO HASTA HORA, LA CUAL HA DADO ESTABILIDAD A LA BORDERIA Y AL PROPIO CANAL DE LLAMADA, por ello se estará dando platicas al personal de la Granja, para que respete dichas especies y permanezcan en el ecosistema. Y por lo tanto la fauna avícola no se verá afectada.

25. Uso actual del suelo (comprendido el aprovechamiento del agua):

a) dentro del sitio Ramsar: Pesca, Acuicultura.

b) en la zona circundante /cuenca: Acuicultura, Agricultura, actividades cinegéticas.

24. Factores adversos (pasados, presentes o potenciales) que afecten a las características ecológicas del sitio, incluidos cambios en el uso del suelo (comprendido el aprovechamiento del agua) y de proyectos de desarrollo:

(a) dentro del sitio Ramsar:

SITIO RAMSAR	MEDIDAS PROPUESTAS POR EL PROMOVENTE
a) dentro del sitio Ramsar: El uso indiscriminado de los recursos, por la pesca furtiva que se realiza en la zona, por un problema de cultura de los pescadores, que en el afán de conseguir dinero en época muerta no respetan las vedas, además de usar artes de pesca prohibidas por la normatividad vigente.	NO SE REALIZARA CAMBIO DE USO DE SUELO EN EL PREDIO. El agua proveniente de los estanques será descargada al estero después de haber permanecido 24 horas en la laguna de oxidación 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 contarán con parámetros indicadores de contaminantes, con niveles por debajo de los establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996 No se provocara ya que los recambio serán mínimos del 1 % 5,362 m³/día. 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 m³/día. Por lo que no provocara eutrofización. Por lo que esta granja se compromete a usar un Sistema de Exclusión de Fauna Acuática (SEFA). El agua que se utilizará para el llenado de los estanques, proviene directamente del Golfo de California. Dicha agua al pasar del cárcamo al canal reservorio, será filtrada mediante la utilización de

	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. El mismo 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.
b) en la zona circundante: El valle agrícola de Culiacán y Navolato rodean la Ensenada y las aguas residuales con agroquímicos utilizados para esta actividad son vertidos a los afluentes sin ningún control propiciando la paulatina eutroficación de la zona. Adicionalmente la apertura de campos agrícolas alteró los ecosistemas nativos de la zona, principalmente la selva baja caducifolia, de la cual existen pequeños remanentes poco significativos. El establecimiento de granjas acuícolas, que afectan el flujo y reflujos natural de las mareas causando con ello un serio daño a la continuidad evolutiva de los	El cuerpo de agua del cual se abastecerá la acuícola será marina, directamente del Golfo de California, por medio de un canal de llamada ya construido desde la década de los 80's, y la descarga de las aguas residuales será conducida a un dren común para las descargas de las aguas residuales en estanques de sedimentación y posteriormente, descargará las aguas a la bahía Ensenada de Pabellones. Dado que las plantas de mangle <i>Avicennia germinans</i> y <i>Laguncularia racemosa</i>, se sembraran en el canal de llamada y en algunas partes de la bordería de la Granja, para proteger las borderías, se estará dando pláticas al personal de la

ecosistemas costeros. Aunado a lo anterior el área de influencia, sirve como zona de descarga de aguas residuales de las ciudades de Culiacán y Navolato. Esta problemática ha provocado un deterioro ambiental que de continuar podrían menguar los recursos biológicos existentes. La zona propuesta no presenta especies invasoras ya que estas son características y se ubican en las zonas adyacentes con presencia de agua dulce, las especies son: <i>Typha angustifolia</i> y <i>Eichornia crassipes</i>	Granja, para que respete dichas especies y permanezcan en el ecosistema, de este modo, se contribuirá a la conservación de la biodiversidad y al buen trato a la flora y fauna silvestres.
--	---

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

El proyecto se encuentra dentro de la AICA Ensenada de Pabellones
Clave de la AICA NO-67

Se localiza en el municipio de Culiacán. Laguna costera de gran extensión con una amplia diversidad específica, comunicada con el mar por una estrecha apertura, en ella desemboca el Río Culiacán y otros de menor tamaño. El clima de la zona es seco con una temperatura promedio de entre 22 y 26 C y una precipitación total de entre 300 y 600 mm. El suelo es muy arcilloso con drenaje deficiente y muy duro cuando seco.

Es una zona de gran importancia por la presencia de patos, gallaretas y limícolas durante la temporada invernal, incluyendo al ganso de frente blanca y el ganso nevado. Asimismo es importante considerar especies que anidan en la zona como el pelícano café y diferentes especies de garzas, el águila pescadora y las fregatas. Presenta alta actividad cinegética, siendo parte de la misma propiedad de los clubes de cazadores locales.

Dado que las plantas de mangle *Avicennia germinans* y *Laguncularia racemosa*, se sembraran en el canal de llamada y en algunas partes de la bordería de la Granja, para proteger las borderías, se estará dando pláticas al personal de la Granja, para que respete dichas especies y permanezcan en el ecosistema, de este modo, se contribuirá a la conservación de la biodiversidad y al buen trato a la

flora y fauna silvestres, el proyecto por tanto no representa riesgo para la AICA antes mencionada.

- **Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).**

El proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica Prioritaria 19 - Bahía de Ohuira-Ensenada del Pabellón.



La cual presenta la siguiente problemática:

Modificación del entorno: por agricultura intensiva, construcción de presas, deforestación, azolvamiento acelerado por las tierras agrícolas, desecación de pantanos y canales para uso agrícola.

- Contaminación: por trampas de agroquímicos y descargas de ingenios, aguas residuales domésticas y metales pesados.

- Uso de recursos: especies de Anátidos y Ardeidos en riesgo. Especies introducidas de lirio acuático *Eichhornia crassipes* y tilapia azul *Oreochromis aureus*. Los manglares actúan como filtro de agroquímicos y metales pesados.

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

- Usos de suelo: agrícola, pecuario, forestal, asentamientos humanos, industrial, turismo, minería, Área Natural Protegida, corredor natural, sin uso evidente, etc.

En la zona de establecimiento del proyecto el uso de suelo es acuicola, sin embargo en los alrededores al mismo, se practica la actividad acuícola de tipo semiintensivo con resultados favorables.

- Usos de los cuerpos de agua: abastecimiento público, recreación, pesca y acuicultura, conservación de la vida acuática, industrial, agrícola, pecuario, navegación, transporte de desechos, generación de energía eléctrica, control de inundaciones, etc.

El uso de los cuerpos agua en el área son: agrícola, acuícola, navegación y pesquero.

En caso de que para la realización del proyecto se requiera el cambio de uso de suelo de áreas forestales así como de selvas o de zonas áridas, de conformidad con el artículo 28 fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y los artículos 5° inciso O, y artículo 14 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se recomienda manifestarlo en este apartado¹.

Para la realización del presente proyecto será necesaria la remisión de la cubierta vegetal existente la cual es solo caracterizada por vegetación de tipo halófito, misma que no es área forestal, situación por lo cual no será necesario el cambio de uso de suelo.

¹Para lo anterior incorporará exclusivamente la información que se encuentra sombreada en la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental en Materia de Cambio de Uso de Suelo o proyectos agropecuarios. Este trámite corresponde exclusivamente al de cambio de uso de suelo en materia de impacto ambiental y es independiente de la gestión que se tendrá que realizar en materia forestal para el cambio de utilización de terrenos forestales, de conformidad con el artículo 19 bis 11 de la Ley Forestal y 52 de su Reglamento.

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*), Industrias Acuicolas Tahue, ubicada en predio del ejido Eldorado individual, municipio de Culiacán”**, 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.

En los ecosistemas de la región se aprecian modificaciones significativas en los elementos que lo componen, las que tienen origen en las actividades antrópicas con las que se han aprovechado los recursos naturales, aspecto que incide sobre la conservación del suelo y hábitat para fauna silvestre. En la actualidad la actividad predominante es del sector agropecuario, pesquero y acuicultura con un repunte del sector turismo, observándose desarrollos turísticos en construcción y operación en la zona costera del SA; los cambios de origen antrópico se presentan también por otras fuentes de disturbio, dado el desarrollo de infraestructura para las localidades existentes: tales como la carreteras y líneas de transmisión y que cruzan el SA eliminando una franja de hábitat que propicia adicionales alteraciones ambientales por la facilidad de acceso originándose fragmentación de los ecosistemas.

Bajo estas condiciones se presenta un ecosistema modificado por diversos aspectos y la presencia continua del hombre que lo fragmenta mediante infraestructura. Fisiográficamente en el área donde se plantea el proyecto se presentan zonas planas y cuerpos de agua costeros así como la franja litoral marino. Con respecto a las características biofísicas

del área, éstas presentan condiciones similares a lo largo y ancho de la región, en el que predominan bosques tropicales caducifolios en la mayor parte del SA así como matorrales costeros y zonas de humedales en la franja litoral, cercanas al área del proyecto.

El área natural de la zona está representada por una superficie compuesta por selva baja caducifolia, áreas con vegetación de matorral sarcocaula, áreas con vegetación halófila y áreas con vegetación de manglar, así como áreas desprovistas de vegetación de tipo transicional e interaccional que solo alcanzan una columna máxima de agua menor de 10 cm. Estas áreas desprovistas de vegetación constituyen terrenos con alta vocación para el desarrollo de prácticas acuaculturales.

El litoral pertenece a las regiones geomórficas secundarias constituido principalmente por estuarios, costas, islas, bahías, penínsulas y puntas; en el mismo se encuentran recursos cinegéticos, turísticos y pesqueros.

Los estuarios, son extensiones de agua costera semicercadas que tienen comunicación libre con el altamar; resultan fuertemente afectados por las actividades de las mareas, y en ellos se mezcla el agua de mar con agua dulce del drenaje terrestre. Constituyen ejemplos, las desembocaduras de los ríos, las llanuras de inundación mixta formadas por las barras arenosas de las playas.

Los recursos pesqueros distintivos de la bahía son el camarón, lisa, robalo, pargo, corvina, mojarra, mero, almeja, pata de mula, almeja rayada y blanca y, esporádicamente callo de hacha y ostión, todos ellos en volúmenes escasos y difíciles de cuantificar.

Para delimitar la unidad denominada Sistema Ambiental se procedió a establecer una superficie con características biofísicas y procesos naturales comunes con relación al área del proyecto, para lo cual mediante el establecimiento del parteaguas se procedió a la formación de la cuenca inmediata o superficie de captación que se relaciona íntimamente con el proyecto, la cual originalmente alojaba ecosistemas naturales primarios donde se completaban los ciclos biogeoquímicos y dispersaban las especies sin la existencia de barreras artificiales ni fragmentaciones de hábitat que actualmente han sido afectadas por fuentes de cambio particularmente antropogénicos, que han incidido de manera significativa en su modificación, deterioro y fragmentación mediante la instalación de infraestructura, urbanización y cambios de uso del suelo para destinos agropecuarios, turísticos, carreteras, áreas urbanas, zonas de producción acuícola intensivas, línea de transmisión. Con base al análisis realizado se establece el Sistema Ambiental con los

límites de la microcuenca que se asocia al proyecto (plano Geología, Edafología y uso del suelo y Vegetación). Estos límites obedecen a que la microcuenca establece una unidad ambiental definida, la que se encuentra inmersa en muchas unidades similares y el parteaguas establece la línea fronteriza entre sistemas o microsistemas hidrológicos, en ese sentido es importante aclarar que las dimensiones de esta microcuenca, así como su ubicación en la zona costera no permiten la formación de escurrimientos permanentes.

El SA tiene influencia hacia el proyecto y su análisis es importante porque las condiciones ambientales inciden predominantemente desde la parte alta de la cuenca hacia su parte baja donde se ubica el proyecto, así la cobertura vegetal, el grado de conservación de suelos, la infraestructura e intensidad de uso del suelo puede modificar su vida útil y la calidad de sus servicios, puesto que con las lluvia se inicia un ciclo donde una vez saturada la cuenca inician los escurrimientos y arrastres de materiales orgánicos e inorgánicos, dichos arrastres dependen del grado de conservación del ecosistema, en especial sobre la cobertura vegetal y erodabilidad de suelos.

UBICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO

El Sistema Ambiental, se encuentra localizado, en el valle del municipio de Culiacán, perteneciente al estado de Sinaloa. Geográficamente en el sistema UTM, Datum WGS84 pertenece a la Región 13, Zona R.

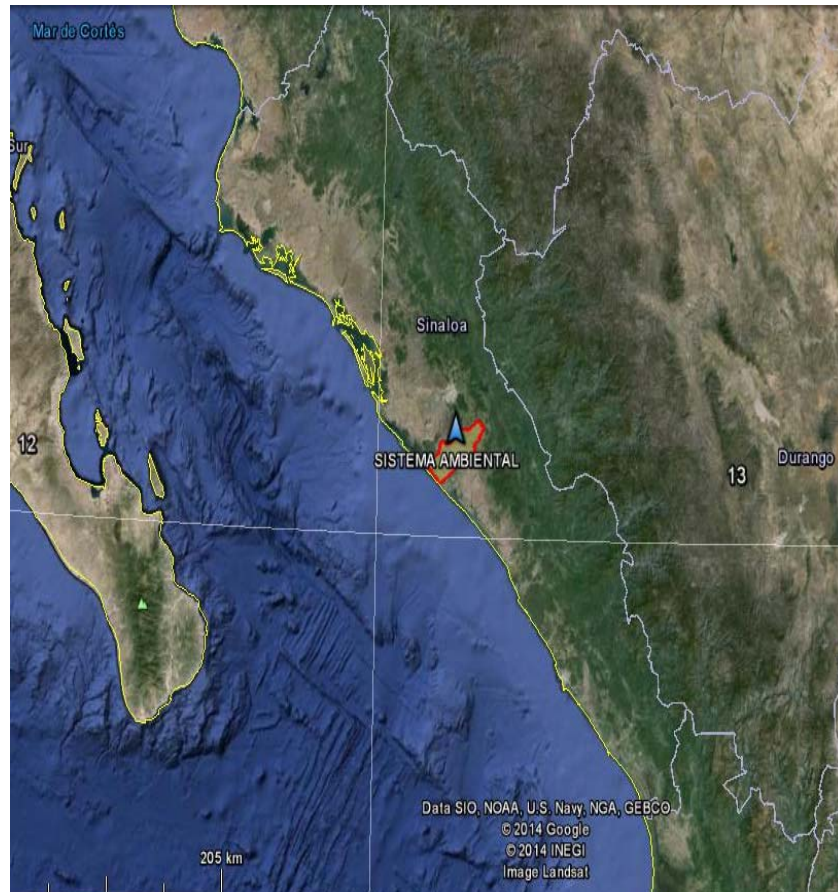
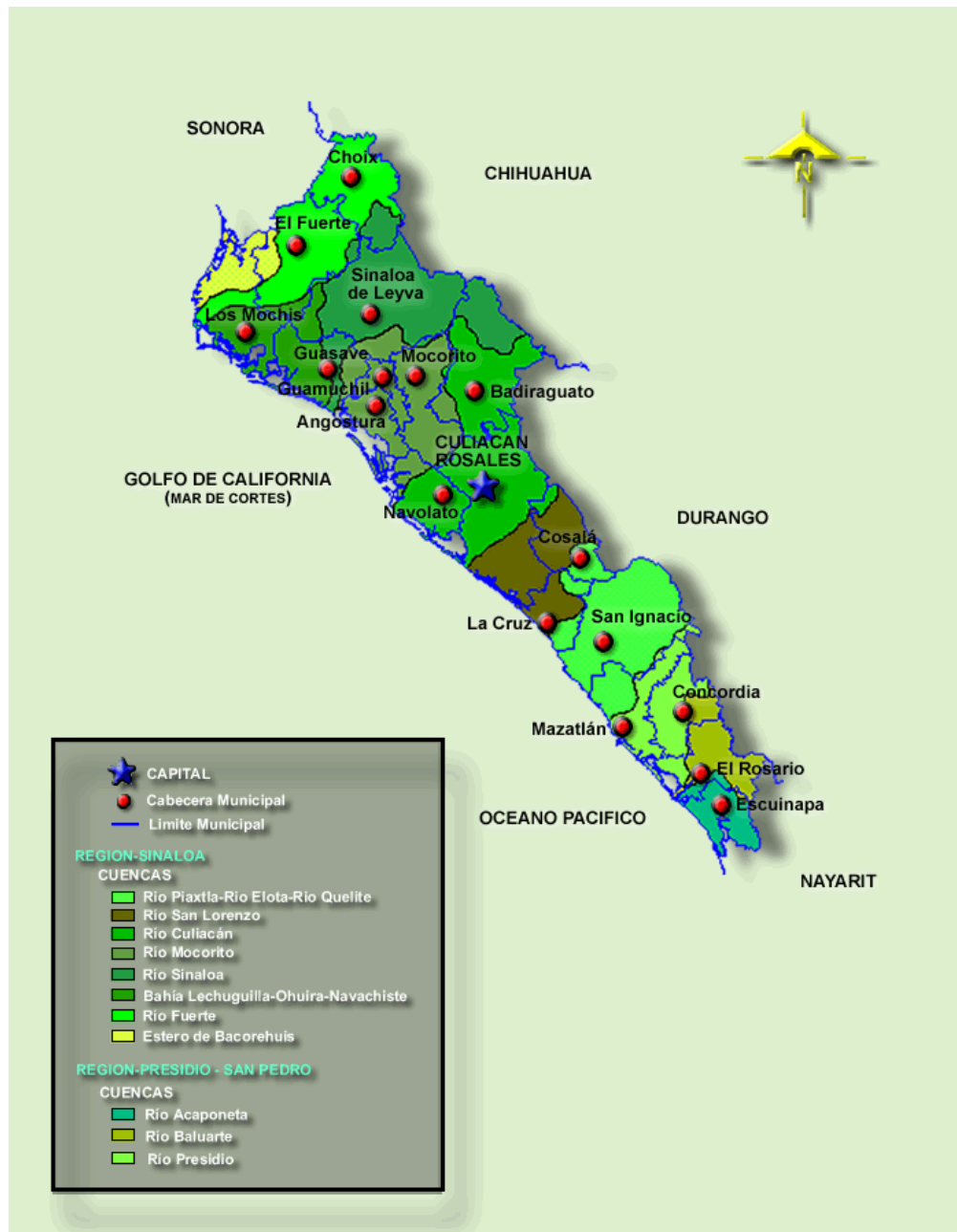


Imagen que muestra la macrolocalización del Sistema Ambiental correspondiente al proyecto en estudio, dentro del Estado de Sinaloa.

Delimitación del sistema ambiental del proyecto.

El Sistema Ambiental se delimitó en función de la Microcuenca en que se ubica el proyecto. Primero se determina la Subcuenca a la que pertenece que es la RH10Ca, Río Culiacán, Perteneciente a la región hidrológica Sinaloa Centro.



La microcuenca que delimita el Sistema ambiental del proyecto, se determinó al consultar la base de datos del INEGI, y el SIATL, con un Simulador de Flujos de Agua para determinar su ubicación y superficie, cuya distribución se puede apreciar en la siguiente imagen:

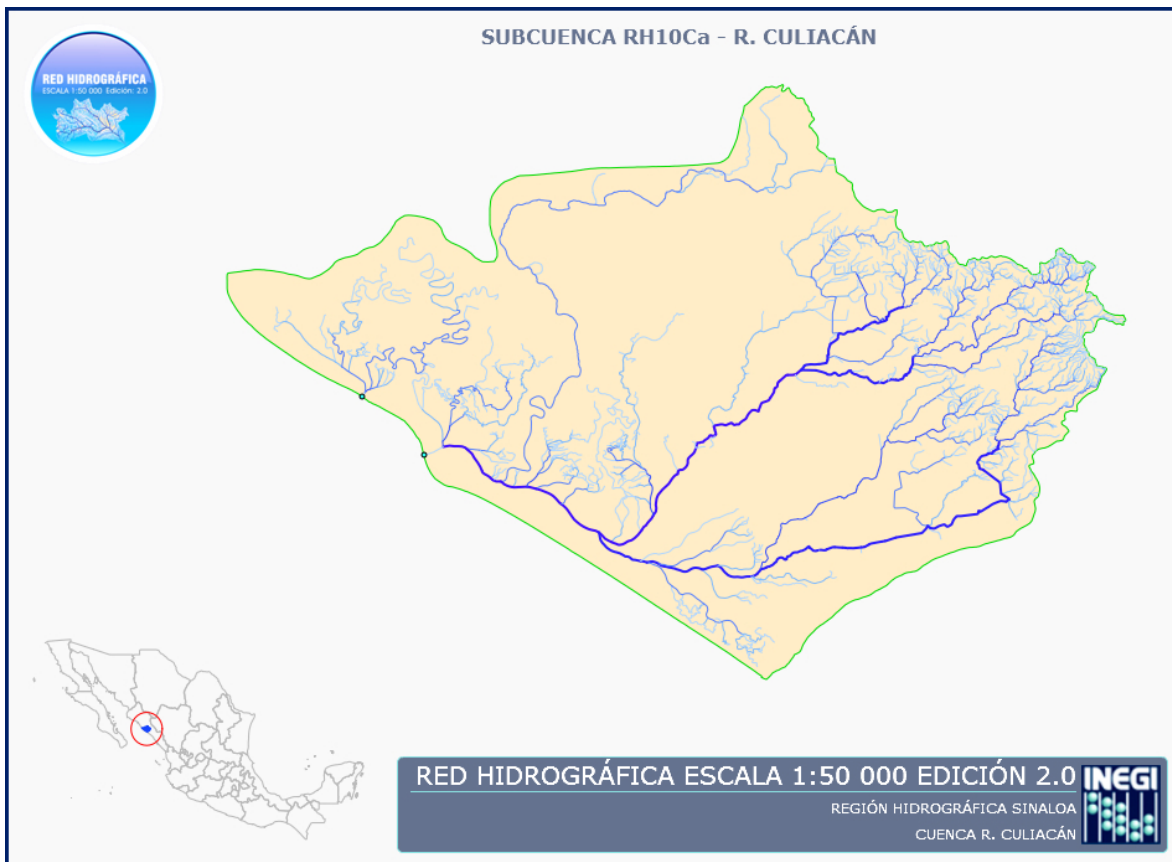


Imagen que muestra que el presente proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica RH-10

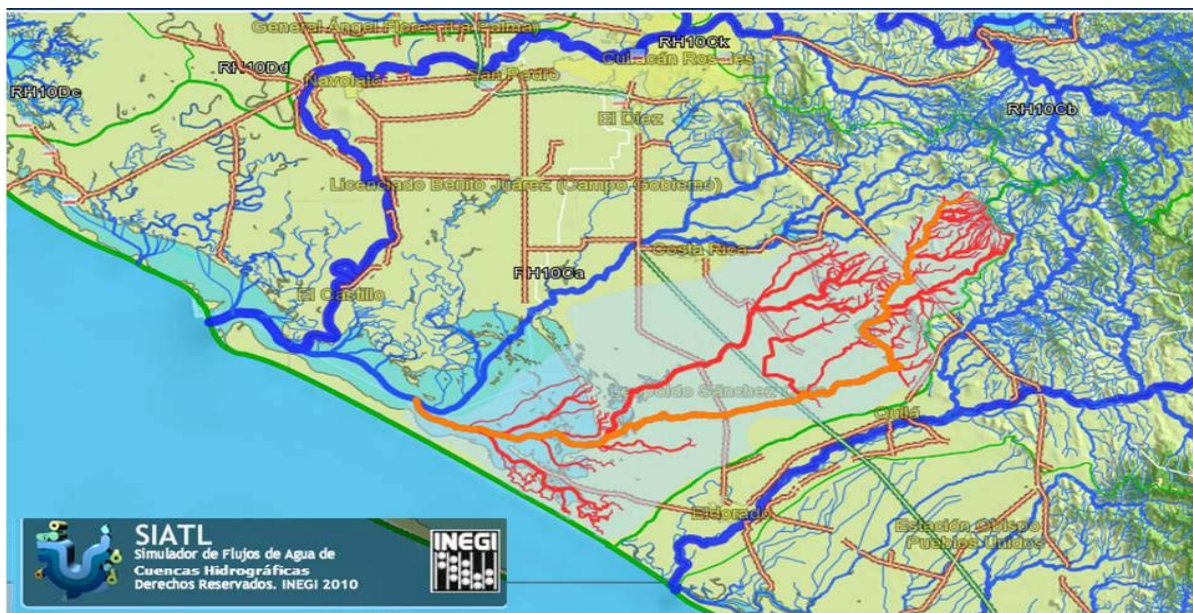


Imagen que muestra el Sistema Ambiental como "Microcuenca Ponce", que comprende un área de **76,995 Ha.**

De acuerdo a lo anterior, el Sistema Ambiental del presente proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica RH-10, localizada en la porción noroeste de la República Mexicana, en el centro de Sinaloa, en la Cuenca C, Río Culiacán **(RH10C-a)**, y está conformado por la Microcuenca que definimos para el Sistema Ambiental como “Microcuenca Ponce”, que comprende un área de **75-81-31.0 Ha, equivalente a 758,131.36 m²**, lo cual se puede verificar por el cuadro de construcción siguiente:

Las coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 13 de cada uno de los vértices del polígono del Sistema ambiental y la superficie total que este cubre, se proporcionan en la siguiente tabla:

Coordenadas y superficie del polígono del Sistema ambiental

POLÍGONO DEL SISTEMA AMBIENTAL



- a) **Describir los componentes ambientales del sistema ambiental, con énfasis y/o detalle en aquellos que**

resultarán afectados directa o indirectamente por el proyecto.”

Componente atmósfera:

De acuerdo a la clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García y cartografiada por INEGI, en el proyecto de Climas Serie I, el Sistema Ambiental donde se pretende desarrollar el proyecto, solo se presenta el tipo de clima **BS0(h´)hw**, Seco cálido.



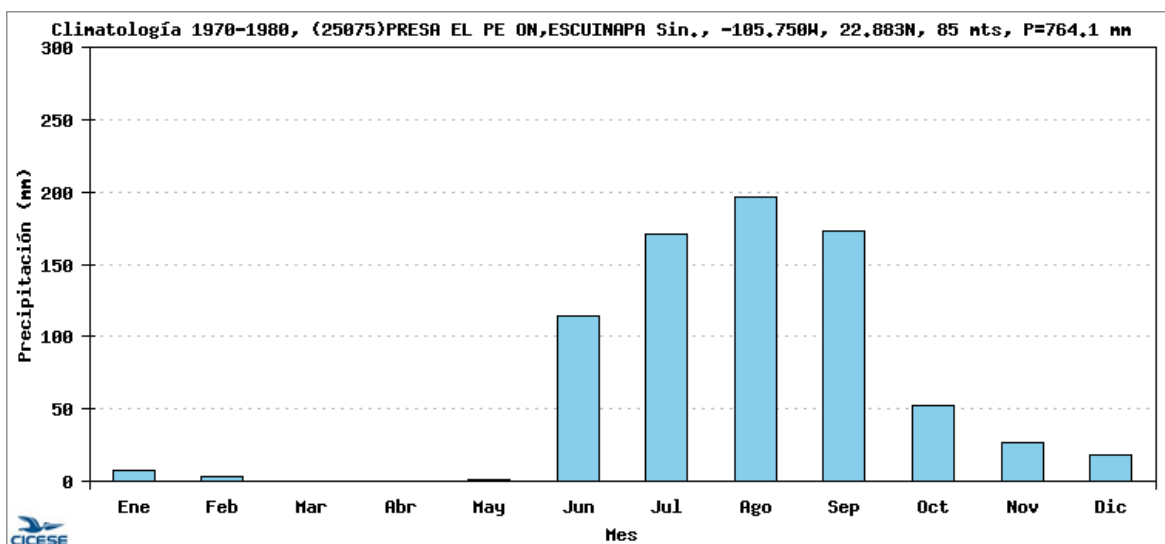
Las características del tipo de clima **BS0(h´)hw**, Seco cálido, del tipo de los menos húmedos, una temperatura media anual mayor de 22°C, con lluvias de verano, presentando una precipitación del mes más seco menor de 60 mm y un porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.

El Sistema Ambiental se encuentra entre las Isotermas que mantienen una temperatura media anual de 24 y 26°C. A este Sistema Ambiental no lo cruzan Isoyetas.

La evapotranspiración real media anual es de 800 mm, presentándose dentro del Sistema Ambiental 2 déficits medios de agua, a saber:

- Una franja que la atraviesa por el centro-este de entre 500-600 mm y
- La otra del centro-suroeste de entre 600-700 mm.

La precipitación reportada cerca del área del proyecto (Presa El Peñón, Escuinapa), reporta una media de 764.1 mm, con una temperatura mínima de 13.8°C y una temperatura máxima de 34.6°C.



En el Sistema Ambiental se presenta la canícula, que es una **ola de calor** en un periodo prolongado de [tiempo](#) excesivamente [cálido](#), que puede ser también excesivamente [húmedo](#). El término depende de la temperatura considerada "normal" en la zona, así que una misma temperatura que en un clima cálido se considera normal puede considerarse una ola de calor en una zona con un clima más templado. Este tiempo cálido puede ser el normal a lo largo de un año, o puede ser un incremento anormal de temperaturas que tiene lugar una vez cada siglo.

Los eventos meteorológicos extremos como ciclones o huracanes, se presentan con regularidad, generalmente en los meses de junio a Diciembre. Al respecto cabe señalar que por su posición geográfica en la porción noroeste de la República Mexicana y su extenso litoral en el Océano Pacífico (Golfo de California), Sinaloa está expuesto a la incidencia de huracanes, con una frecuencia de 1.5 eventos por año.

La calidad del aire en el Sistema Ambiental es excelente, ya que no hay industrias que generen emisiones importantes de gases y el tráfico vehicular no genera problemas graves de contaminación atmosférica, ya que además existe un alto intercambio de masas de aire atmosférico que mantienen transparente el aire.

Componente suelo:

Geología.

La morfología dominante está constituida por un sistema de cuevas disectadas formadas de productos piroclásticos que se originaron durante la actividad volcánica del Oligoceno-Mioceno, la cual dio forma a la Sierra Madre Occidental.

Las Unidades Cronoestratificadas del Sistema Ambiental corresponde a la Era geológica del Cenozoico que precede al Mesozoico; e inicia hace 65 Millones de años (Ma). Está conformada por los sistemas: Paleógeno, Neógeno y Cuaternario.

Del Cenozoico se distinguen dos eventos volcánicos principales; el inferior, andesítico, ocurrido fundamentalmente en el Paleoceno y Eoceno y el superior, riolítico, ocurrido principalmente durante el Oligoceno. El Cenozoico Superior está caracterizado por depósitos continentales areno-conglomeráticos y por derrames aislados de composición basáltica.

Los aspectos geológicos dan a conocer las características del suelo y las rocas que lo originaron así como las condiciones y características del subsuelo, aspectos que resultan indispensables cuando se planea el uso del suelo y, a su vez, orienta respecto del establecimiento y desarrollo de actividades acuícolas, agrícolas, silvícolas, de extracción de minerales o de conservación ecológica.



Tipos de suelo

En la Clasificación de los suelos, se utilizó el Mapa Edafológico de INEGI, para cuya elaboración se utilizó el sistema internacional Base Referencial Mundial del Recurso Suelo, publicado en 1999 por la Sociedad Internacional de las Ciencias del Suelo, Centro Internacional de referencia e Información en Suelos (ISRIC) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO/UNESCO).

Los tipos de suelo, según el proyecto Edafológico Serie I, IRIS, son los siguientes:

A continuación, se presenta la descripción de los tipos de suelo encontrados en el proyecto de estudio que es principalmente tipo Solonchak, además se encuentra Cambiasol, Vertisol y Feozem, según el Sistema ambiental del mapa siguiente:



Dentro del sistema ambiental en la cuenca se identificaron 5 diferentes tipos de suelos.

El proyecto se ubica en el tipo de suelo **Solonchak**, del Sistema Ambiental del proyecto.

Solonchak. Suelo con propiedades sálicas que tiene un horizonte hístico de 20 a 40 cm de espesor con una capa superficial de materia orgánica menor de 25 cm de espesor con alta proporción de carbono orgánico o escasa arcilla; un horizonte B cámbico, de alteración, color claro, con muy bajo contenido de materia orgánica, textura fina, estructura moderadamente desarrollada, significativo contenido de arcilla y evidencia de eliminación de carbonatos; un horizonte cálcico, con acumulación de carbonato cálcico que puede decrecer con la profundidad; y uno gípsico, en el que se presenta un enriquecimiento en sulfato cálcico secundario con 15 cm o más de espesor y una alta concentración de yeso. Este suelo presenta, además, un horizonte A ócrico, muy claro, con demasiado poco carbono orgánico y muy delgado y duro y macizo cuando se seca, aunque, por otra parte, carece de propiedades gléicas (alta saturación con agua) dentro de los 100 cm superficiales.

Vertisol. Es un suelo que presenta grietas anchas y profundas en la época de sequía, son suelos muy maduros, arcillosos y masivos, frecuentemente negros, grises y rojizos. Su vegetación natural es muy variada. Su susceptibilidad a la erosión es baja.

Cambisol.- Literalmente, suelo que cambia. Estos suelos son jóvenes, poco desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto en los de zonas áridas. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso. También pertenecen a esta unidad algunos suelos muy delgados que están colocados directamente encima de un tepetate. Son muy abundantes, se destinan a muchos usos y sus rendimientos son variables pues dependen del clima donde se encuentre el suelo. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión. **Éutrico.**- Suelos ligeramente ácidos a alcalinos y más fértiles que los suelos dístricos.

Feozem.- Del griego *phaeo*: pardo; y del ruso *zemljá*: tierra. Literalmente, tierra parda. Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos.

Los Feozems son de profundidad muy variable. Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con rendimientos altos. Los Feozems menos profundos, situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca o alguna cementación muy fuerte en el suelo, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con más facilidad, sin embargo, pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables. El uso óptimo de estos suelos depende en muchas ocasiones de otras características del terreno y sobretodo de la disponibilidad de agua para riego. Su símbolo en la carta edafológica es (H). **Háplico.**- Del griego *haplos*: simple. Suelos que no presentan características de otras subunidades existentes en ciertos tipos de suelo.

La agrupación de los suelos contiene los siguientes atributos del objeto geográfico:

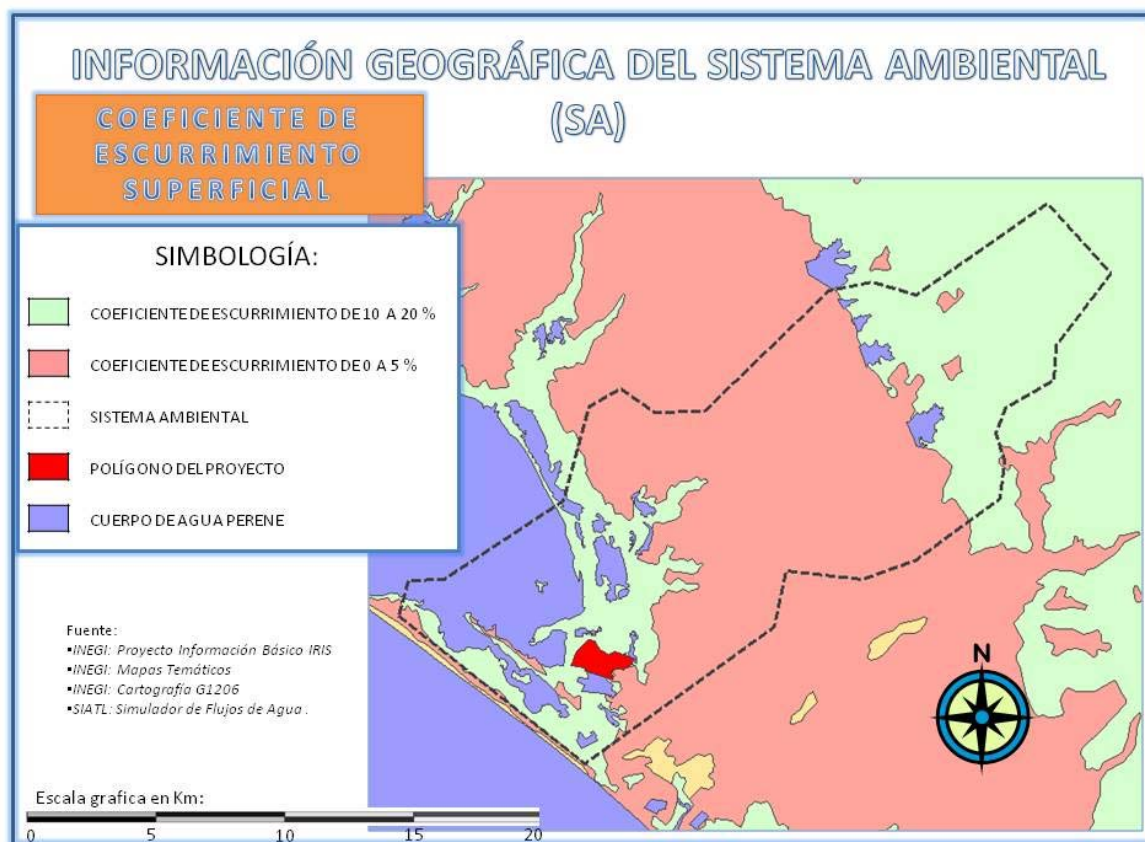
Componente agua:

Para definir una Unidad Geohidrológica, se determinan las características físicas de las rocas, así como de los materiales granulados, para estimar las posibilidades de contener o no agua, clasificándolas en grupos (material consolidado y no consolidado), con tres tipos de posibilidades de funcionar, como acuífero (alta, media y baja). La Unidad de material consolidado con posibilidades bajas, está constituida por rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas.

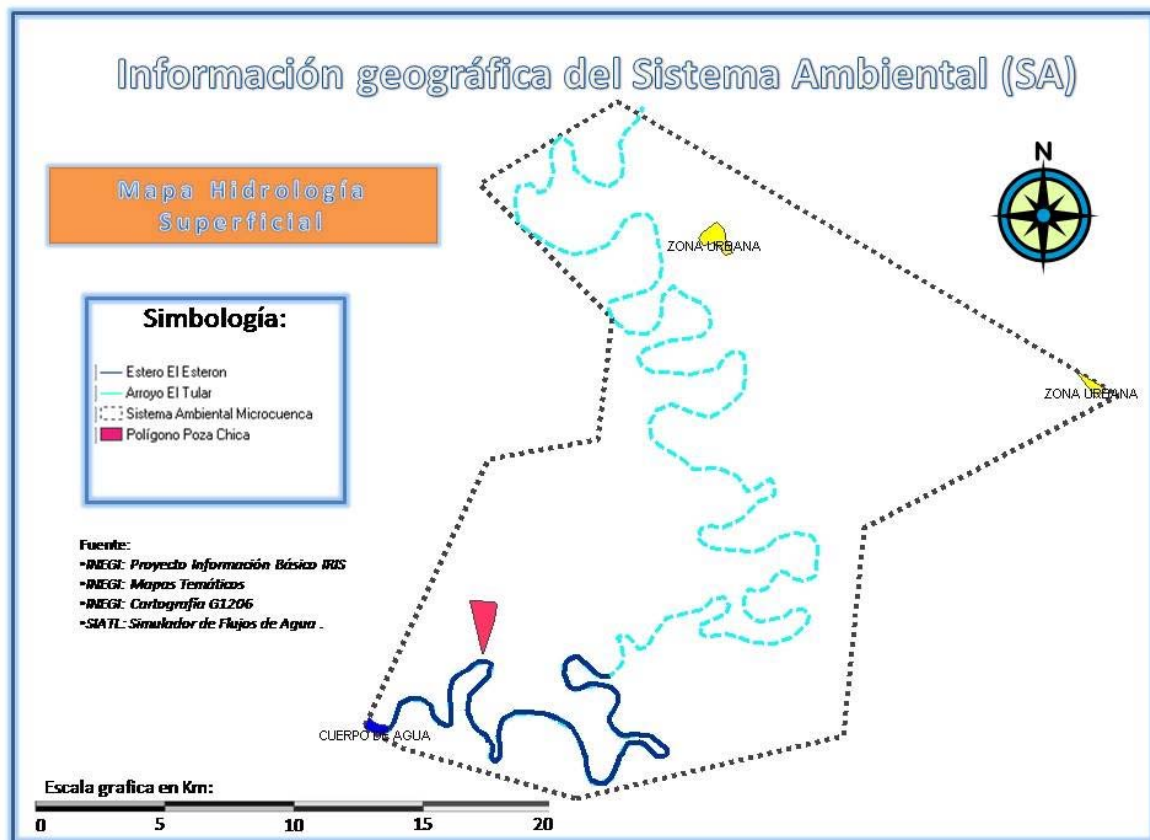
Aguas Superficiales.

En el Sistema Ambiental el drenaje es dendrítico, presentándose 2 tipos de coeficiente de escurrimiento; en las partes más accidentadas con escurrimiento de 10 - 20%, y en la parte plana con un coeficiente de escurrimiento de 0 a 05%.

El proyecto se ubica en un área del Sistema Ambiental que registra un escurrimiento de 10 a 20 %.



El Sistema Ambiental está formado por varios arroyos y canales pero principalmente se encuentra, entre ellos el arroyo Rio Viejo y El Estero de Ponce y otros pequeños.



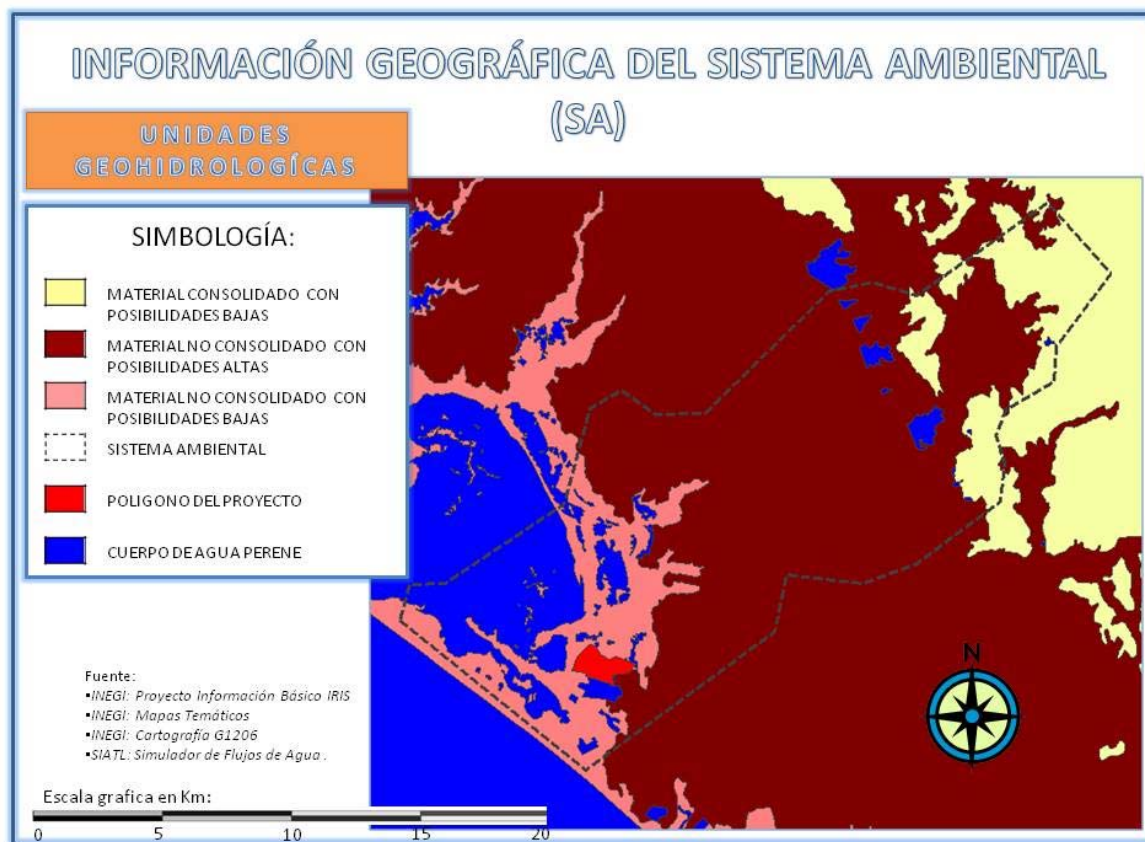
Aguas subterráneas.

Según los materiales que constituyen las unidades Geohidrológicas (estas unidades permiten comprender las características en cuanto a distribución, movimientos y utilización de las aguas subterráneas, se han definido considerando las posibilidades de las rocas de contener agua, tomando en cuenta las características físicas, litológicas, estructurales y la influencia que tienen en el comportamiento geohidrológico de cada unidad); se han determinado dos grupos: consolidados y no consolidados, con posibilidades altas, medias y bajas, para funcionar como acuíferos.

Dentro del Sistema Ambiental se encuentra la presencia de tres tipos de Unidades: Material Consolidado con Posibilidades Bajas, Material no consolidado con Posibilidades Bajas y Material no consolidado con posibilidades altas.

El proyecto se ubica en un área del Sistema Ambiental de Material no consolidado con Posibilidades bajas.

En esta unidad no existen aprovechamientos de agua subterránea, según el IRIS editado por el INEGI.



Componente vegetación:

Con base en el Proyecto Uso de Suelo y Vegetación Serie III, editada por el INEGI, los tipos de vegetación del Sistema Ambiental de la microcuenca son: **Cuerpo de agua, Zona Urbana, Asentamientos humanos, Acuícola, Agricultura de Riego, Agricultura de temporal, Manglar, Selva Baja Caducifolia, Selva Baja Espinosa Caducifolia, Sin Vegetación Aparente, Tular, Vegetación de Dunas Costeras y Vegetación Halofila Hidrófila**, en la tabla siguiente, se muestra las superficies cubiertas por las diferentes comunidades vegetales y el uso de suelo.

Superficie por uso de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental

COLOR	COMPONENTE	SUPERFICIE (M2)	SUPERFICIE (Ha)	PORCENTAJE (%)
	CUERPOS DE AGUA	79,056,407.00	7905.641	10.268
	ZONA URBANA	77,509,218.32	7750.922	10.067
	ASENTAMIENTOS HUMANOS	1,533,026.10	153.303	0.199
	ACUÍCOLA	26,144,220.66	2614.422	3.396
	AGRICULTURA DE RIEGO	376,601,279.82	37660.128	48.912
	AGRICULTURA DE TEMPORAL	141,426,122.07	14142.612	18.368
	MANGLAR	25,553,190.43	2555.319	3.319
	SELVA BAJA CADUCIFOLIA	16,896,886.00	1689.689	2.195
	SELVA BAJA ESPINOSA CADUCIFOLIA	2,495,051.88	249.505	0.324
	SIN VEGETACIÓN APARENTE	4,571,808.15	457.181	0.594
	TULAR	10,477,795.65	1047.780	1.361
	VEGETACIÓN DE DUNAS COSTERAS	482,073.64	48.207	0.063
	VEGETACIÓN HALÓFILA HIDRÓFILA	2,697,827.55	269.783	0.350
	POLÍGONO DEL PROYECTO	4,509,925.24	450.993	0.586

-----	SISTEMA AMBIENTAL	769,954,832.51	76,995.483	100.000
-------	-------------------	----------------	------------	---------

Los tipos de vegetación que se distribuyen en el Sistema Ambiental se determinaron tomando como base el Proyecto Uso de Suelo y Vegetación Serie III, de la Información Referenciada Geoespacialmente Integrada en un Sistema (IRIS), editada por el INEGI, y la información obtenida en la visita de campo y de la revisión bibliográfica para la región.

A continuación se realiza una descripción de las distintas comunidades vegetales, a manera de describir los elementos más importantes para cada tipo de vegetación y usos del suelo presentes del Sistema Ambiental:

Selva Baja Caducifolia (SBC).- Se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos; el más común es Aw, aunque también se

presenta BS y CW. El promedio de temperaturas anuales es superior a 20°C. Las precipitaciones anuales son de 1,200 mm como máximo, teniendo como mínimo a los 600 mm con una temporada seca bien marcada, que puede durar hasta 7 u 8 meses y que es muy severa.

Desde el nivel del mar hasta unos 1,700 m, rara vez hasta 1,900, se le encuentra a este tipo de selva, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje. Esta selva presenta corta altura de sus componentes arbóreos (normalmente de 4 a 10 m, muy eventualmente de hasta 15 m o un poco más).

El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Las formas de vida suculentas son frecuentes, especialmente en los géneros *Agave*, *Opuntia*, *Stenocereus* y *Cephalocereus*.

Como especies importantes se tienen las siguientes: *Bursera simaruba* (chaka', palo mulato); *Bursera* spp. (Cuajote, papelillo, copal, chupandia); *Lysiloma* spp. (tsalam, tepeguaje); *Jacaratia mexicana* (bonete); *Ceiba* spp. (yaaxche', pochote); *Bromelia pingüin* (ch'om); *Pithecellobium keyense* (chukum); *Ipomoea* spp. (cazahuate); *Pseudobombax* spp. (amapola, clavellina); *Cordia* spp. (ciricote, cuéramo); *Pithecellobium acatlense* (barbas de chivo); *Amphypterigium adstringens* (cuachalalá); *Leucaena* spp. (waxim, guaje); *Eritrhyna* sp. (colorín), *Lysiloma divaricatum*, *Phoebe tampicensis*, *Acacia coulteri*, *Beaucarnea inermis*, *Lysiloma acapulcensis*, *Zuelania guidonia*, *Pseudophoenix sargentii* (kuká), *Beaucarnea pliabilis*, *Guaicum sancturm*, *Plumeria obtusa*, *Caesalpinia vesicaria*, *Ceiba aesculifolia*, *Diospyros cuneata*, *Hampea trilobata*, *Maclura tinctoria*, *Metopium brownei*, *Parmenteria aculeata*, *Pisdicia piscipula*, *Alvaradoa amorphoides* (camarón o plumajillo), *Heliocarpus reticulatus* (namo), *Fraxinus purpusii* (aciquité o saucillo), *Lysiloma demostachys* (tepeguaje), *Haematoxylon campechianum*, *Ceiba acuminata* (mosmot o lanita), *Cochlospermum vitifolium*, *Pistacia mexicana* (achín), *Bursera bipinnata* (copalillo), *Sideroxylon celastrinum* (rompezapote), *Gyrocarpus jatrophiifolius* (tincui, San Felipe), *Swietenia humilis* (caoba), *Bucida machrostachya* (cacho de toro), *Euphorbia pseudofulva* (cojambomó de montaña), *Lonchocarpus longipedicellatus*, *Hauya microcerata* (yoá), *Colubrina ferruginosa* (cascarillo) *Lonchocarpus minimiflorus* (ashicana), *Ficus cooki* (higo), *Heliocarpus reticulatus*, *Cochlospermum vitifolium*, *Gymnopodium antigonoides* (aguana), *Leucanea collinsii* (guaje), *Leucanea esculenta* (guaje blanco), *Lysiloma microphylla*, *Jatropha cinerea*, *Cyrtocarpa edulis*, *Bursera laxiflora*,

Lysiloma candida, *Cercidium peninsulare*, *Leucaena lanceolata*, *Senna atomaria*, *Prosopis palmeri*, *Esenbeckia flava*, *Sebastiania bilocularis*, *Bursera microphylla*, *Plumeria rubra*, *Bursera odorata*, *Bursera excelsa* var. *Favonialis* (copal), *B. fagaroides* vars. *elongata* y *purpusii*, *Comocladia engleriana*, *Cyrtocarpa procera*, *Lonchocarpus eriocarinalis*, *Pseudosmodium perniciosum*, *Spondias purpurea*, *Trichilia americana*, *Bursera longipes*, *B. morelensis*, *B. fagaroides*, *B. lancifolia*, *B. jorullensis*, *B. vejarvazquesii*, *B. submoniliformis*, *B. bipinnata*, *B. bicolor*, *Ceiba parvifolia*, *Ipomoea murucoides*, *I. pilosa* *I. wolcotannia*, *I. arborescens*, *Brahea dulcis* (palma de sombrero), *Thevetia ovata*, *Indigofera platycarpa*, *Calliandra grandiflora*, *Celtis iguanaea*, *Diphysa floribunda*, *Jacquinia macrocarpa*, *Malpighia mexicana* *Pseudobombax ellipticum*, *Crataeva palmeri*. *C. tapia*, *Guazuma ulmifolia*, *Cordia dentata*, *Cercidium floridum*, *Acacia farnesiana*, *Prosopis laevigata*, *Pereskia lychnidiflora*, *Licania arborea*, *Prosopis juliflora*, *Pithecellobium dulce*, *Zygia konzattii*, *Z. flexuosa* (clavelinas), *Achatocarpus nigricans* (limoncillo), *Coccoloba caracasana* (papaturre), *C. floribundia* (carnero), *Randia armata* (crucecita), *Rauwolfia hirsuta* (coralillo), *Trichilia hirta*, *T. trifolia* (mapahuite); además, de cactáceas como *Pachycereus* spp. (cardón); *Stenocereus* spp., *Cephalocereus* spp, *Cephalocereus gaumeri*, *Lemaireocereus griseus*, *Acanthocereus pentagonus*, *Pachycereus pecten-aboriginum* y *Pterocereus gaumeri*.

Selva Baja Espinosa Caducifolia.- Comunidad arbustiva formada por la dominancia de especies espinosas, caducifolias una gran parte del año o áfilas (sin hojas). Se desarrolla en amplias zonas de Selva Baja Espinosa. Su distribución se localiza en la porción norte de la Llanura Costera del Golfo Norte y el extremo sur de la Gran Llanura de Norteamérica. En la actualidad presenta huellas de muchos disturbios siendo posiblemente, en gran parte de carácter secundario. Las principales especies son: *Acacia* spp. (Gavia, Hui-zache), *Cercidium* spp. (Palo verde), *Leucophyllum* spp. (Cenizo), *Prosopis* spp. (Mezquite), *Castela tortuosa* (Amargoso), *Condalia* spp. (Abrojos), etcétera.

El Matorral Espinoso Tamaulipeco es ampliamente difundido en el noreste de Tamaulipas, aunque actualmente debe ser considerado como una vegetación secundaria originada por perturbación de otros tipos de vegetación, principalmente por "tumba" y sobre-pastoreo.

Vegetación de Dunas Costeras.- La Vegetación de Dunas Costeras se distribuye en parte del litoral, precisamente sobre las dunas arenosas que marcan esta región. Las especies vegetales han contribuido fuertemente a la fijación de la arena, que por la acción de los vientos es arrastrada constantemente, erosionando el área en gran consideración.

Algunas especies que conforman esta comunidad son riñonina (*Impomoea pes-caprae*), alfombrilla (*Abronia marítima*), *Monantochloe littoralis*, *Mesembryanthemum* spp, *Opuntia* spp, etc.

Agricultura de Temporal.- Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, independientemente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, un año o más de diez como los frutales; o bien son por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo.

Estas áreas pueden dejarse de sembrar algún tiempo, pero deberán estar dedicadas a esta actividad por lo menos en el 80 % de los años de un periodo dado. Algunas superficies son sembradas de manera homogénea por un cultivo o más de dos, o pueden estar combinados con pastizales o agricultura de riego, en un mosaico complejo difícil de separar, pero siempre con la dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia.

Agricultura de riego.- Se llama así a las áreas donde se consideran 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; existe otro método que parte de un canal principal y con sifones se aplica el agua a los surcos. También con el uso de mano de obra, generalmente se le llama riego por gravedad cuando va directamente a un canal principal desde aguas arriba de una presa o un cuerpo de agua natural.

La agricultura de riego considera la forma de transporte de agua como bombeo o gravedad; en general implica el suministro del agua para los cultivos. Es independiente de la duración del cultivo, sea por meses, años o décadas. Se destaca que la tubería de transporte generalmente es sobre la superficie de tierra, sin embargo también puede estar sepultada hasta las parcelas agrícolas como en algunas áreas de la planicie costera del estado de Sinaloa.

Vegetación halófila.

La vegetación halófila está integrada por plantas que han desarrollado una alta capacidad de adaptación a los medios salinos, siendo las especies siguientes las más representativas: manglar, pino salado chamizo y vidrillo.

Comunidad de Manglar.

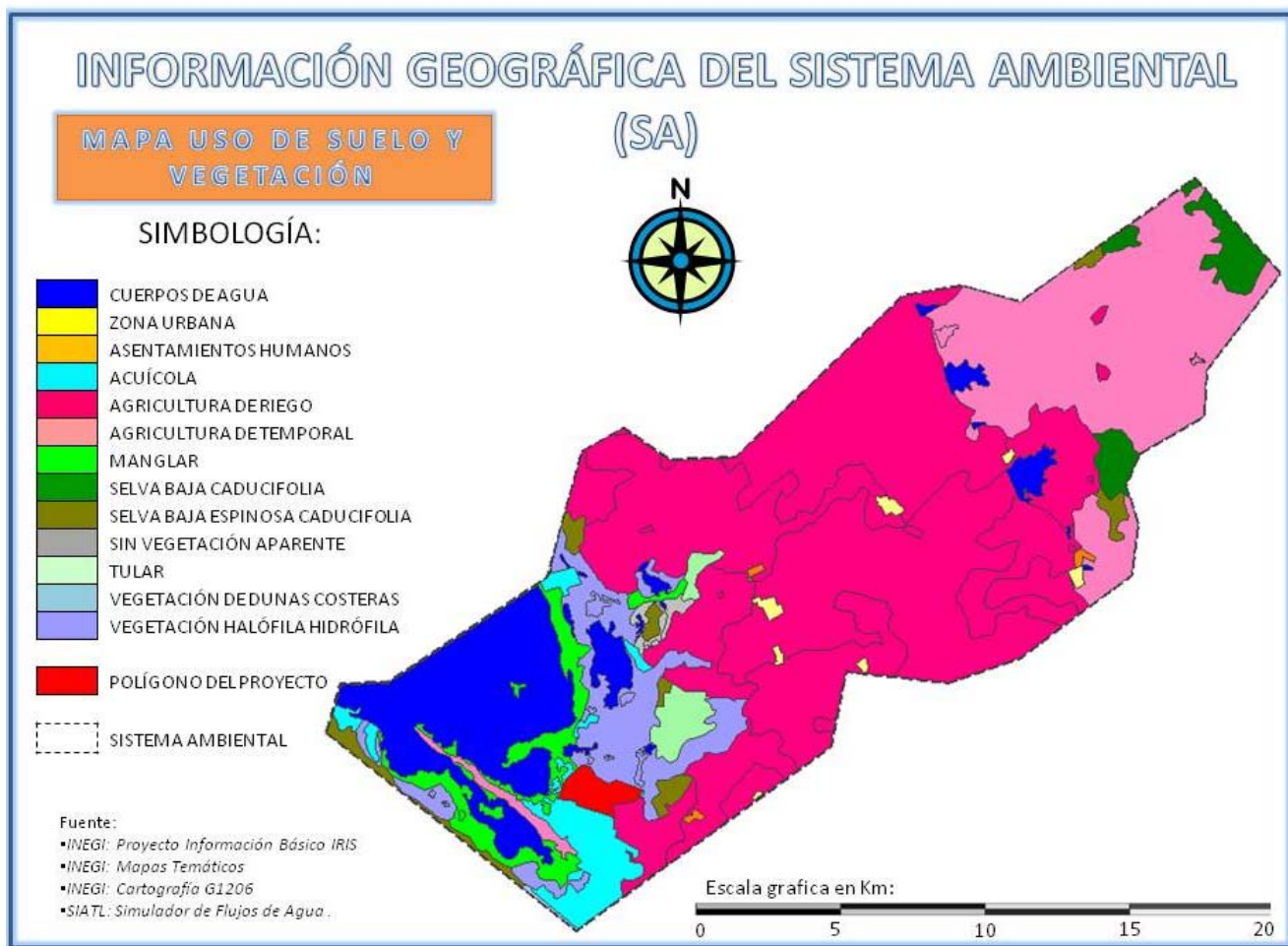
Es un grupo de organismos vegetales que forma grandes comunidades integradas por cuatro especies identificadas como: mangle rojo (*Rizophora mangle*), mangle blanco (*Lagunculariaracemosa*), mangle negro (*Avicennianitida*) y *Conocarpuserectus*, que puede estar compuesta por dos o más de las especies comprendidas dentro de este grupo, o bien por las cuatro, rara vez presentes todas en una misma región.

El manglar se distribuye sobre las márgenes de los esteros y lagunas costeras, estableciendo un gradiente de sucesión de especies que van desde la margen del cuerpo de agua hacia tierra adentro en el siguiente orden: Mangle rojo, mangle blanco y mangle negro o botoncillo.

El mangle rojo se establece a lo largo de la línea de cauce del estero debido a que soporta períodos más prolongados de inundación, el mangle negro se establece en la parte más alejada de la línea de cauce del estero debido a que tolera cambios drásticos de sequía e inundación, entre ambas especies se establece y distribuye el mangle blanco.

En la parte norte se observa solo un estrato de mangle que es el arbustivo, este no alcanza tallas superiores a los 3 metros, y es escasa su presencia este mangle es conocido como mangle de efecto de borde además se encuentra un área de tule bien desarrollada.

En la imagen siguiente se puede observar que el proyecto se ubica en un área del Sistema Ambiental, donde se distribuye la Selva Baja Caducifolia Secundaria Arbustiva y la agricultura de temporal:



IV.2.2 Aspectos Bióticos.

a) Vegetación

El sitio seleccionado para la acuícola es de tipo pecuario, caracterizado por la escasa presencia de vegetación y en áreas aledañas son de cultivos de temporal, para el caso de vegetación de la zona se puede identificar como Selva Baja Caducifolia, donde predominan especies de carácter secundaria y algunas áreas con relictos de vegetación primaria indicadora de que en un momento se distribuía este tipo de vegetación y manifestándose un alto grado de perturbación, al presentarse escasas especies de vegetación original o primaria.

Comunidad de Manglar.

Es un grupo de organismos vegetales que forma grandes comunidades integradas por cuatro especies identificadas como: mangle rojo (*Rizophora mangle*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle negro (*Avicenia nitida*) y *Conocarpus esrectus*, que puede estar

compuesta por dos o más de las especies comprendidas dentro de este grupo, o bien por las cuatro, rara vez presentes todas en una misma región.

El manglar se distribuye sobre las márgenes de los esteros y lagunas costeras, estableciendo un gradiente de sucesión de especies que van desde la margen del cuerpo de agua hacia tierra adentro en el siguiente orden: Mangle rojo, mangle blanco y mangle negro o botoncillo.

El mangle rojo se establece a lo largo de la línea de la bahía ensenada pabellon debido a que soporta períodos más prolongados de inundación, el mangle negro se establece en la parte más alejada de la línea de cauce del estero debido a que tolera cambios drásticos de sequía e inundación, entre ambas especies se establece y distribuye el mangle blanco.

Vegetación halófito.

La vegetación halófito está integrada por plantas que han desarrollado una alta capacidad de adaptación a los medios salinos, siendo las especies siguientes las más representativas: manglar, pino salado chamizo y vidrillo.

Chamizo y vidrillo.

Este tipo de vegetación se detecta dentro del predio solo en algunos manchones aislados y cercas de la zona de manglar que se localiza en la parte Sur-sureste del predio, su distribución generalmente se da en la línea de interacción manglar marismas formando una franja entre el manglar y el límite de inundación en tierra firme al preferir terrenos con inundaciones periódicas. Las especies más representativas son: vidrillo (*Salicornia sp.*), chamizo (*Sessuvium portulacastrum*), con una dominancia de vidrillo.

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 vegetación halófito, donde se observa una cubierta vegetal representada por Chamizo, (*Sessuvium portulacastrum*) vidrillo, (*Salicornia sp.*), el resto de la superficie se encuentra libre de vegetación.

En la colindancia del predio se observa un área de vegetación halófila, pero sobre los que el Proyecto de referencia no tendrá ningún tipo de influencia durante la construcción y operación.

En el resto de las colindancias solo se observan algunos relictos de vegetación halófila compuesta principalmente por organismos de los géneros *Sessuvium*, *Salicornia*.

Se determinaron 6 especies correspondientes a 6 géneros agrupadas en 6 familias, mismas que se describen en la siguiente Tabla IV.1 en la cual se incluye el nombre científico, el nombre común, familia botánica y el estatus de riesgo de cada una de ellas.

Tabla IV.1.- Listado general de vegetación registrada en las áreas aledañas a la zona del proyecto

LISTADO GENERAL DE ESPECIES EN SITIOS ALEDAÑOS AL PROYECTO			
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NOM-059-SEMARNAT-2010
CHAMIZO	<i>Atriplex barclayana</i>	CHENOPODIACEAE	NINGUNA
SANGREGADO	<i>Jatropha cinerea</i>	EUPHORBIACEAE	NINGUNA
ZACATE SALADO	<i>Distichlis spicata</i>	POACEAE	NINGUNA
MANGLE ROJO	<i>Rhizophora mangle</i>	RHIZOPHORACEAE	AMENAZADA
PINO SALADO	<i>Tamarix juniperina</i>	TAMARICACEAE	NINGUNA
MANGLE CENIZO	<i>Avicennia germinans</i>	VERBENACEAE	AMENAZADA

Especies de interés comercial y alimenticio.

En el sitio del proyecto no existen especies con características aptas para dar un uso de interés, y que eventualmente estos sitios son visitados con el afán de conseguir especies herbáceas, malezas principalmente, mismas que son utilizadas como alimento y/o plantas con propiedades curativas para ciertos males.

Especies que se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Una vez realizado el análisis de la vegetación, consecuentemente se procedió a la realización de una minuciosa revisión de las especies vegetales enlistadas, tomando como referencia los listados presentados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de donde se detectó la presencia de dos especies enlistadas en la mencionada NOM. *Rhizophora mangle* (Mangle Rojo) y *Avicennia germinans* (Mangle cenizo), son especies que

aparecen en la categoría de Amenazadas, pero haciendo referencia que dicha especie se encuentra fuera del área de proyecto, en las zonas aledañas a este.

b) Fauna

La fauna en la zona es poco abundante y poco diversa, concentrándose principalmente en la zona de manglar, Bahía Ensenada Pabellones, los terrenos no presentan vegetación nativa al estar dedicados a la agricultura y otros a la acuacultura, por lo tanto en la zona se reporta que se encuentran especies como:

La fauna acuática más común en las inmediaciones son peces como lisa (*Mugil cephalus*), roncador (*Cheilotrema saturnum*), lenguado (*Eopsetta jordani*), mojarra (*Eucinostamus argenteus*), chihuil (*Galeichthys caerulescens*), coconaco (*Haplopagrus guntheri*), curvina chata (*Larimus pacificus*), pargo raicero (*Lutjanus aratus*), Pargo amarillo (*Lutjanus argentiventris*), pargo prieto (*Lutjanus novemfasciatus*), Botete (*Sphoeroides spp.*), róbalo prieto (*Centropomus nigriscens*), curvina azul (*Cynoscion parvipinnis*), camarón azul (*Litopenaues stylirostris*), camarón blanco (*Litopenaues vannamei*).

En la Bahía Ensenada Pabellones y Esteros se reporta la presencia de aves como gaviotas (*Puffinus ophistomelas*), *Larus germanus*, petrel (*Oceanodroma tethys*), pelícano café (*Pelicanus occidentalis*), pelícano blanco (*Pelecanus erythrorhynchos*) ibis cara blanca (*Plegasis chichi*), ibis blanco (*Eudocimus alus*), grulla comán (*Grus Grus*) garzas tricolor (*Egreta tricolor*), y azul (*Ardea herodias*), tildillo cuello negro (*Himantopus mexicanus*), pato golondrino (*Anas acuta*) etc.

En las áreas colindantes de Selva Baja, se reportan aves como Zenzontle (*Mimos polyglotos*), paloma morada (*Columba flavirostris*), paloma ala blanca (*Zenaida Asiatica*), codorniz (*Lophortys douglassi*), zopilote (*Coragyps atratus*), correcaminos (*Geococcyx californianus*), tijereta (*Fregata magnificens*) Reptiles como víbora de cascabel (*Crotalus basilicus*), iguana verde (*Iguana iguana*), lagartija (*Sceloporus undulatus*); pequeños mamíferos como el conejo (*Silvilagus auduboni*), liebres (*Lepus alleni*), ardillas (*Spermophilus mexicanus*), y coyote (*Canis latrans*), mapache (*Procyon lotor*) .

De las especies listadas, las que se encontraron en algún estatus de protección, de acuerdo a la 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, son las siguientes y corresponden al grupo de los reptiles:

Crotalus basilicus, en la categoría de Protección Especial, Pr.

Iguana iguana, en la categoría de Protección Especial, Pr.

IV.2.3 Paisaje

El paisaje se analiza en función de tres variables: a) visibilidad; b) calidad paisajística; y, c) fragilidad.

a) Visibilidad: el área donde se ubica la **Granja Acuícola** está desprovista de vegetación primaria, por lo que no hay elementos que interfieran con la visibilidad; con las obras por construir por la Granja y relacionándoles con la altura de los bordos de estanques, se puede asegurar que no se crean barreras que limiten la visibilidad del área.

b) Calidad paisajística: el paisaje de la zona donde se establece la **Granja Acuicola** no tiene un uso potencial sustentado en su calidad, como podría ser el que derive de la actividad turística, por ejemplo; por ello, si bien se altera de manera negativa la calidad paisajística del predio, al introducir el escenario de un espejo de agua para el cultivo de camarón, no se considera que esa condición afecte la zona de influencia, la cual se observa con estanquería similar a la existente, y así como amplias áreas de tierra que se han venido dedicando a la agricultura y no se observan afectaciones en la zona de manglar; además, el escenario paisajístico del sitio del proyecto ha existido desde el año de 1985 y permanecerá sin cambio.

c) Fragilidad: dado que el sitio del proyecto no se trata de una zona de alto valor paisajístico debido a la ausencia de singularidades o elementos sobresalientes de carácter natural, no se considera al área como paisajísticamente frágil, además la zona es muy frecuentada dada la actividad acuícola y agrícola que se lleva a cabo en la zona y pesca ribereña.

Por lo antes expuesto, del análisis del paisaje se resume que éste corresponde a un área adecuada para la infraestructura acuícola, la cual absorbe el área del proyecto, dada la proximidad a las granjas existentes y terrenos de agricultura.

IV.2.4 Medio socioeconómico

El área de estudio pertenece al municipio de Culiacán, Sinaloa en donde se obtuvieron los siguientes resultados del censo de población del 2010, efectuado por INEGI:

El municipio de Culiacán se encuentra en la región central del estado de Sinaloa, entre los meridianos $106^{\circ} 56' 50''$ y $107^{\circ} 50' 15''$ de longitud oeste del meridiano de Greenwich y las coordenadas extremas de los paralelos $24^{\circ} 02' 10''$ y $25^{\circ} 14' 56''$ de latitud norte. Su altitud sobre el nivel del mar en la costa alcanza hasta los 2,100 metros en la zona de los altos.



Municipio de Culiacán, Sinaloa

Su cabecera municipal tiene una altura media de 53 metros sobre el nivel del mar. Colinda al norte con el municipio de Badiraguato, al Sur con el golfo de California, al este con el municipio de Cosalá y el estado de Durango; al oeste con el municipio de Navolato; al noroeste con el estado de Durango; al noroeste con Navolato y Mocorito; al suroeste con Elota y Cosalá, y al suroeste con Navolato y el Golfo de California.

Demografía

La población se estima en 726,701 habitantes, cifra que representa el 31.07 por ciento del total del estado. Predominando la población joven menor de 15 años.

La densidad poblacional es de 160 habitantes por kilómetro cuadrado.

La tasa media anual de crecimiento fue de 4.5 por ciento de la década de 1970-1980, de sostenerse este índice de crecimiento, se calcula que en el año 2000 la población del municipio será de 1,352,000 habitantes, aproximadamente.

La mayor concentración de la población se encuentra en la cabecera municipal de Culiacán.

Predomina en el municipio la población urbana.

Con respecto a marginación tiene un índice de -1.461 esto quiere decir que su grado de marginación es bajo, por lo que ocupa el 16o. lugar con respecto al resto del estado.

De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2005, el municipio cuenta con un total de 793,730 habitantes.

Referente a la población indígena se tiene lo siguiente:

En el municipio se puede localizar algunas comunidades étnicas como son: los pacaxes, tahues y tebacas.

De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2005, en el municipio habitan un total de 5,840 personas que hablan alguna lengua indígena.

Educación y Cultura

El municipio de Culiacán concentra los índices educativos más relevantes de la entidad, tanto materiales como de recursos humanos.

Los niveles de enseñanza abarcan desde el preescolar hasta el superior contando con el Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP), Centro de Estudios Tecnológicos Industrial y de Servicios (CETIS) y Colegio de Bachilleres del Estado de Sinaloa (COBAES). En el nivel superior la población dispone de la Universidad Autónoma de Sinaloa (U.A.S.), la Universidad de Occidente (U. de O.); Instituto Tecnológico de Culiacán (ITC); la Universidad Pedagógica (UP); la Escuela Libre de Derecho (ELD) y el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey. Se cuenta con un centro de difusión y fomento de cultura regional-DIFOCUR, que se compone de museo de arte, teatro, sala cinematográfica, etcétera.

La Universidad Autónoma de Sinaloa (U.A.S.) cuenta con varias escuelas para la enseñanza de las bellas artes y centros destinados a la investigación.

Salud

Las condiciones asistenciales que exhibe el sector salud en el municipio, permiten aseverar que reúnen una amplia cobertura física y los servicios suficientes para atender el reclamo de sus habitantes. La cobertura de salud está a cargo del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), de la Secretaría de Salud (SSA), de la Cruz Roja y del Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF). Además se cuenta con especialistas, consultorios, clínicas particulares, centros de diagnóstico de ultrasonido, etcétera. Así también, se cuenta con el Hospital Pediátrico de Sinaloa, nosocomio muy concurrido en atención a su profesionalismo, tanto por vecinos de este municipio como por ciudadanos de otros estados de la república.

ACTIVIDAD ECONÓMICA

Agricultura

Se cultiva tomate calidad de exportación, pepino, calabaza, chile, melón, cártamo, frijol, soya, arroz, maíz, garbanzo y sandía.

Ganadería

Se cría ganado bovino (de carne y leche), porcino, caprino, ovino, producción avícola y apicultura.

Explotación Forestal

El municipio cuenta con una pequeña zona forestal con especies de pino, encino y maderas corrientes tropicales.

Industria

El municipio se sitúa como centro principal de asentamiento de la mediana industria estatal. En Culiacán la mediana empresa representa el 33.5 por ciento de la planta industrial de Sinaloa. Se cuenta con industria de la construcción, generación y distribución de energía eléctrica, agua y luz.

Pesca

El litoral de Culiacán tiene una extensión de 261 kilómetros, donde se practica la pesca, al igual que en sus aguas continentales (presas Sanalona y Lic. Adolfo López Mateos). Se practica también la acuicultura a través de una piscifactoría. Contándose con una planta de procesamiento. Las principales especies capturadas en el municipio son: camarón, lisa, pargo, tilapia, róbalo, curvina, mero, almeja, pata de mula y en menor proporción callo de hacha y ostión.

Minería

En el territorio municipal es factible la explotación de oro, plata, cobre, plomo, zinc y fierro.

Turismo

La ciudad capital cuenta con: el Centro Cívico Constitución (parque zoológico y deportivo), el parque Culiacán 87, el Centro de Ciencias de Sinaloa, el centro recreativo Los Cascabeles, la isla de Orabá, la alberca olímpica de la Universidad Autónoma de Sinaloa, el museo de Antropología e Historia del estado, el centro cultural DIFOCUR y la visita a algunos edificios antiguos; en las cercanías de la ciudad capital se encuentran las ruinas del templo de Tabalá y el templo de Imala y el poblado de Tacuichamona, que es de forma circular.

Además, el municipio de Culiacán forma parte del circuito turístico Culiacán-Altata, que registra playas, caza, pesca, parajes escénicos y esteros tropicales; el circuito Culiacán-Guamúchil-Mocorito que cuenta con edificios coloniales, artesanías, zonas arqueológicas, pesca deportiva y aguas termales, y el circuito Culiacán-Cosalá con edificios coloniales del siglo XVII.

Otros atractivos son: La cacería de pato, codorniz y paloma, del 1 de noviembre al 28 de febrero.

Comercio

Culiacán cuenta con una amplia estructura comercial de grandes centros, donde se ofrece una gran variedad de productos de todo tipo. Existen los que ofrecen ropa, libros, discos, partes automotrices, implementos agrícolas, etcétera.

Servicios

Se ofrece una amplia gama de servicios de hospedaje, restaurantes, servicio de aseo, limpieza de ropa, diversiones, espectáculos y servicios de reparación en general.

Población Económicamente Activa

La población económicamente activa (PEA), se agrupa principalmente en los sectores de servicios, agropecuario, pesquero e industrial, económicamente se estima que tres habitantes dependen de uno que desempeña alguna actividad productiva.

Vivienda

La problemática habitacional en el área urbana presenta como factores la especulación de lotes y fincas, la irregularidad en la tenencia y proliferación de nuevos asentamientos en la zona periférica donde la construcción es precaria.

En Culiacán la mayoría de las viviendas cuentan con los servicios básicos de electricidad, agua potable, alcantarillado y drenaje.

El tipo de construcción es de concreto, sin mostrar ningún rasgo arquitectónico especial. Las edificaciones más antiguas están construidas de adobe crudo, cuyos techos se encuentran sostenidos con

vigas de madera, principalmente localizadas en el Centro Histórico de esta ciudad capital.

De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2005, en el municipio cuentan con un total de 186,001 viviendas de las cuales 172,113 son particulares.

Servicios Públicos

Culiacán dispone de los servicios de alumbrado público, energía eléctrica, limpieza, seguridad pública, tránsito, agua potable y alcantarillado, parques y jardines, centros culturales, recreativos y deportivos; central de abastos, mercados públicos, transporte y vialidad, rastros y panteones.

La cobertura que se presta en materia de servicios públicos de acuerdo a las apreciaciones del Ayuntamiento de Culiacán son las siguientes:

Agua	potable:	96%
Alcantarillado:		76%
Mercados:		20%
Seguridad	pública:	70%
Alumbrado:		80%
Recolección de basura: 98%		

Medios de Comunicación

Se cuenta con el servicio de estaciones radiodifusoras comerciales y una cultural, con un canal local de televisión y dos estaciones repetidoras de los canales 13 y 2 de la ciudad de México. La ciudad de Culiacán está integrada al sistema de cablevisión, entre otros medios de comunicación, también se cuenta con periódicos, entre ellos, “El Debate de Culiacán”, “El Sol de Sinaloa” y “Noroeste”.

Vías de Comunicación

Culiacán dispone de una amplia red de comunicaciones, posee una infraestructura caminera que lo comunica con la mayoría de sus comunidades. La comunicación aérea es de alcance estatal, nacional e internacional.

Se cuenta con servicio del Ferrocarril del Pacífico, autobuses foráneos y servicio urbano de taxis, autobuses y microbús.

Los servicios de comunicación están constituidos por oficinas de correos, administraciones telegráficas, línea telefónica con sistema Lada y télex, fax público, etc.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

La tendencia del comportamiento de los procesos de deterioro ambiental en la zona donde se ubica el proyecto **Granja Acuícola** se orientan hacia un uso del suelo acuícola y mayormente agrícola.

Son mínimos los levantamientos de polvo en el área de influencia y sitio de la Granja, dado que el suelo guarda humedad a través del subsuelo y en la granja por el agua contenida por los estanques durante el cultivo de camarón.

La zona es considerada como un área adecuada para la acuicultura, dada la existencia de Granjas y entorno a la cual quedan áreas de humedal con vegetación de manglar, la cual no se ve afectada, a pesar de las actividades productivas acuícola y predominantemente agrícola de la región y a la descarga de drenes agrícolas en el estero La Veinticinco.



Zona agrícola



Manglar entorno a la Granja

La vegetación de manglar presente en la Bahía Ensenada Pabellones permanecerá tal cual, ya que no se realizarán obras, y sólo se tomará el agua del golfo de california que se requiere para el cultivo de camarón de la granja durante aproximadamente 6 meses, y que coincide con las mareas altas, por ello no se dan cambios en la hidrodinámica del golfo, desde hace más de 30 años que ha operado la presente granja.

El proyecto **Granja Acuícola** consiste en la Operación y mantenimiento de una granja acuícola que se desarrolla en una superficie de $758,131.36 \text{ m}^2 = 75-81-31.36 \text{ Has}$, donde actualmente operaran operara 10 estanques de engorda, 12 estanques de precria, 2 canales de llamada, 1 dren, 1 reservorio, 1 área de servicios, 2 bodegas, 2 cárcamos de bombeo, 2 sefas y 3 estanques de sedimentación.

Los recursos naturales que se verán afectados por este proyecto serán principalmente el paisaje, el suelo, la topografía y el volumen de agua (en el Golfo de California por la toma del canal de llamada), así como el sitio de descarga de agua en otro punto de la Bahía de Ensenada Pabellones; NO SE TENDRÁ IMPACTO EN VEGETACIÓN Y FAUNA DADO QUE NO SE REALIZARÁ DESMONTES EN EL SITIO DEL PROYECTO.

El sitio de ubicación de la Granja se caracteriza por condiciones climáticas de alta temperatura, evaporación y humedad ambiental relativamente altas principalmente en verano así como alta salinidad en el suelo, lo que da por consecuencia una nula cobertura de vegetación y biodiversidad.

El relieve del terreno es ideal para la estanquería, canales y drenes, ya que es un terreno con una amplia planicie y con pendiente suave, tal como se observa en el área de influencia de la **Granja** y que carece de cubierta vegetal al ser zona de marismas.

La operación de la **Granja Acuícola**, se ve favorecida por la proximidad a las obras hidráulicas existentes canal de llamada y dren de descarga.

Por otro lado, la ejecución de este proyecto, trae consigo un impacto social y económico benéfico, tanto para los propietarios de la Granja como para las comunidades cercanas y proveedores de servicios, al generar empleos directos e indirectos y salarios, que permitan mejorar el nivel de vida de los involucrados.

El proyecto no se percibe como un alto generador de incrementos demográficos, ya que sólo en el campamento de operaciones se tiene los servicios para el bienestar del personal bajo un gasto operativo fuerte y, para que se establezca una familia en la zona inmediata, esto representa un alto costo dada la falta de servicios públicos. Por otro lado, las granjas sólo operan del mes de mayo al mes de octubre, siendo los demás meses muy escaso el personal, por lo tanto, no hay factores que permitan y faciliten un incremento demográfico.

Integración e interpretación del inventario ambiental

Para la determinación del grado de alteración ambiental en la zona se ha realizado una valoración semicuantitativa de los aspectos ambientales y socioeconómicos. Para tal determinación las unidades de grado de alteración se han clasificado como alto, medio y bajo.

FACTORES AMBIENTALES	COMPONENTES AMBIENTALES	ESTADO AMBIENTAL	GRADO DE AFECTACION
CLIMA	MICROCLIMA	SIN CAMBIO	NULO
	CARACTERÍSTICAS ATMOSFERICAS	AFECTACIÓN DE VISIBILIDAD EMISIONES DE POLVO	BAJO

GEOLOGÍA Y MORFOLOGIA	ESTRUCTURA	AFECTACIÓN DE CONTINUIDAD LITOLÓGICA	NULO
	RELIEVE	CAMBIOS TOPOGRAFICOS	BAJO
		PASIAJE	MEDIO
SUELOS	PROPIEDADES	PERDIDA DE SUSTRATO	BAJO
	INFILTRACION	PERDIDA DE CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN-EROSION	MEDIA
HIDROLOGIA	AGUA SUBTERRÁNEA	AFECTACIÓN DE MANTOS	NULO
	CORRIENTES SUPERFICIALES	SIN AFECTACIÓN	NULO
VEGETACION	DIVERSIDAD	SIN AFECTACIÓN	NULO
	COBERTURA	PERDIDA DE DENSIDADES POBLACIONALES	ALTO
FAUNA	HABITAT	AFECTACIÓN DE NICHOS	MEDIO
	POBLACION	REDUCCIÓN POR DESPLAZAMIENTO	MEDIO
POBLACION	CALIDAD DE VIDA	SEGURIDAD SOCIAL	MEDIO
	ALTERNATIVAS ECONOMICAS	GENERACIÓN DE EMPLEO	MEDIO

Los resultados de integración e interpretación de los componentes del inventario ambiental, se fundamentaron en el análisis de los factores ambientales de mayor relevancia

De esta forma, se analizaron siete factores ambientales, 14 componentes y, 15 posibles elementos impactables, identificándose 6 afectaciones con grado de afectación media, 3 afectaciones bajas y 1 con afectación alta y 5 elementos sin afectación.

De esta interpretación se derivan o se reconocieron los impactos críticos, que obtuvieron la calificación más alta y que merecen la mayor atención en el sitio del proyecto, a efecto de evitar la sinergia de los mismos, debiéndose recordar que las Granjas existentes, próximas al proyecto, así como esta misma granja, fueron autorizadas con

anterioridad y que han contribuido al escenario actual del ecosistema donde se ubica la **Granja**.

Análisis de Puntos Críticos

- **Afectación del paisaje**

El sitio del proyecto no presenta una afectación seria en el paisaje, cuando se autorizó su construcción. Por otro lado, en la zona delimitada de estudio el paisaje presenta amplias áreas destinadas a la agricultura, por lo tanto, se cataloga el área con un grado de alteración medio, ya que la zona de manglar da una buena calidad de paisaje y se observa en buenas condiciones. La afectación al paisaje es puntual, pero se compensa con la retribución económica a diferentes sectores de la sociedad.

- **Geología y morfología**

Los cambios en la topografía de la zona son pocos, ya que en general se trata de un área semi-plana, donde los cambios topográficos ocasionados por la infraestructura acuícola y agrícola existentes son ligeros, sobresaliendo en algunos sectores los bordos de las obras acuícolas, sin embargo, se considera que tiene un grado de afectación baja.

- **Vegetación**

El desarrollo de actividades económicas en la zona agricultura y acuicultura han provocado eliminación de vegetación halófitas. Aún cuando la eliminación de vegetación es muy puntual, es decir, en las áreas específicas de cambio de uso de suelo (sitios de agricultura y de granjas de camarón), se presentan en forma inmediata a éstas por el lado Sur áreas con vegetación de manglar, por lo que también predominan las áreas sin cubierta vegetal. En el sitio de la Granja, particularmente en el área de obras existentes la vegetación es poca, creciendo sólo manglar en la orilla del canal de reservorio y en los bordos de algunos estanques y habiendo algunos chamisos en las áreas muertas (sin obra) de la Granja. De acuerdo a la carta de Uso del Suelo y Vegetación (SPP; 1981) la zona se caracterizaba por presentar vegetación del tipo halófitas, lo cual se observó hacia la parte Oeste del predio, observándose en buenas condiciones, por lo que se considera que las zonas con vegetación tienen un grado de alteración muy bajo (manglar) y el resto de los tipos de vegetación han sufrido un grado de alteración alto al ser cambiado el uso del suelo primordialmente a agricultura.

- *Fauna silvestre*

La fragmentación y reducción del hábitat por los cambios de uso de suelo ha ocasionado el desplazamiento de varias especies de fauna, principalmente de hábitos terrestres.

En la actualidad son poco vistas en la zona de Granjas las especies citadas en el apartado de fauna, posiblemente debido a la perturbación ocasionada por las actividades de acuacultura y agricultura y por el tránsito de vehículos por los caminos y brechas existentes, lo que ha ocasionado el desplazamiento de la fauna hacia mejores condiciones de hábitat y menos perturbaciones hacia el Sur en la zona de manglar, se considera el grado de afectación como medio, ya que en el área de manglar del estero La Veinticinco, se concentra una buena biodiversidad de especies, por los refugios, protección y alimento que ofrece el Sistema y que no los tiene el sitio del proyecto y áreas inmediatas de agricultura.

- **Hidrología**

En la región se presentan arroyos de temporal, los cuales se dirigen a los drenes agrícolas o venas del estero y se mantienen sin afectación en su flujo hidrológico.

- **Suelos**

En el sitio del proyecto la erosión del suelo por el viento es mínima dada la humedad que presenta el suelo por la influencia de las mareas a través del subsuelo, lo que minimiza la acción erosiva del viento. En general, el grado de afectación en este aspecto se considera bajo.

Por otro lado, sólo en el área de construcción de la infraestructura acuícola (Granjas de camarón existentes), ocurre pérdida de la capacidad de infiltración, ya que la compactación realizada es necesaria para evitar la pérdida de agua por infiltración y gastos excesivos en la operación de bombeo de la Granja, lo cual no haría rentable este tipo de acuacultura, estas afectaciones son locales y se considera con grado de afectación medio.

- *Población*

Particularmente las poblaciones cercanas al sitio del proyecto, nacieron con expectativas de explotación agropecuaria, sin embargo, buscando otras alternativas económicas, que permitan el aprovechamiento de la tierra y que frenen la migración de la población a las ciudades, se optó por la acuacultura siendo una de las actividades propicias y

congruentes al tipo de suelos de la región, rindiendo frutos en lo económico y en la retención de la gente en la comunidad, mejorando en cierta forma su calidad de vida y teniendo una alternativa de fuente de empleo desde hace más de 30 años. Por lo tanto, el grado de afectación en este rubro se considera medio y muy significativo.

Síntesis del inventario

En general el diagnóstico ambiental para la zona se traduce en una afectación media-baja del ecosistema, resultando esta afectación por las actividades antropogénicas (agricultura –acuacultura) más que por los procesos naturales.

Por lo anterior, es necesario actuar sobre las causas de deterioro no naturales, previniendo y mitigando las afectaciones de las actividades que en la zona se lleven a cabo, para el mantenimiento de los servicios ambientales que proporciona el ecosistema.

CAPITULO V

IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

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

Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que éste es “un elemento del medio afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio” (Ramos, 1987).

Los indicadores de impacto ambiental que se identifican son los siguientes:

Para el presente proyecto que ejecutará la etapa de operación y mantenimiento, al estar ya construida la **Granja**, como indicadores de impacto están, el elemento agua, fauna acuática, suelo y medio socioeconómico.

No aplican al proyecto las etapas de preparación del sitio y construcción, debido a que como se mencionó, la Granja está construida desde 1985.

V.1.2 Relación general de algunos indicadores de impacto

En la etapa de operación y mantenimiento como indicadores de impacto están, capacidad de almacenamiento de agua del cuerpo de agua abastecedor, efecto sobre la fauna acuática al momento del bombeo de agua, la calidad del agua de descarga y su relación con el cuerpo receptor y normas oficiales, la eutrofización del agua, el impacto al suelo por derrames de combustibles y generación de residuos sólidos no peligrosos y peligrosos, así como la acidificación del piso de estanques; la generación de empleos e ingresos económicos por la venta del camarón.

V.2 Criterios y metodologías de evaluación

V.2.1 Criterios

La metodología seleccionada para evaluar los impactos ambientales consideró los siguientes criterios:

- Magnitud.
- Temporalidad.
- Dirección
- Significancia
- Poco significativo
- Significativo
- Adverso

Benéfico

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

Para la identificación y evaluación del impacto ambiental que se generará por la Operación y mantenimiento de la Granja, se tomó en consideración la interacción de las obras y actividades de la Granja con los recursos naturales del medio.

La evaluación se efectuó considerando la significancia de los impactos en función de su extensión, duración y grado de adversidad o beneficio que representan para el ambiente, se asignaron criterios de significancia en función de la magnitud, obras realizadas y del ambiente (naturales y socioeconómicos), es decir, los impactos se establecen en función de la magnitud y/o extensión de las obras, de las acciones requeridas para llevarlas a cabo y del efecto que ambas ocasionan o pueden causar en el ambiente, de tal manera que los impactos pueden tener diversas significancias dependiendo de las etapas de desarrollo y de los efectos que dichas etapas provoquen sobre el ambiente.

Magnitud. Se establece en función de las áreas afectadas o el volumen de obra, considerando para ello las acciones necesarias para su ejecución, tales como: caminos de acceso, excavaciones, nivelación, explotación de bancos de material, acarreo de materiales, establecimiento de campamentos, contratación de mano de obra, obra civil, habitabilidad, uso y afectación de recursos naturales, sociales, económicos durante la operación y programas de mantenimiento de la operación de la obra. Así mismo, se toma en cuenta la extensión del impacto considerando para ello si se restringe a un sitio puntual o se distribuye en toda el área.

Temporalidad. Se refiere tanto al tiempo que tarda en llevarse a cabo cada una de las obras y acciones del proyecto, durante sus diversas etapas de desarrollo, así como el tiempo que puede tardar en establecerse o revertirse un impacto, estos son: corto (0-1 año); mediano (1-4 años) y largo plazo (4-25 años) definiéndose estos periodos en función de las etapas de desarrollo del proyecto: en este caso de la etapa de operación que incluye el mantenimiento, ya que no aplican las etapas de preparación del sitio y construcción, ya que la granja fue construida en 1985.

Dirección. Se establece en función de la adversidad o beneficio que las obras realizadas representan para el ambiente, en sus diversos componentes (medio natural y socioeconómico). Se considera en

general adversos a los daños y/o alteraciones que afectan el medio natural y reduzcan la producción o bienestar social del área donde se asientan las obras y actividades, ya sea de manera reversible o irreversible, mientras que los efectos benéficos de acción serán aquellos que incrementen el desarrollo productivo y social del área, así como la preservación de los recursos naturales de la misma, también de manera reversible e irreversible.

Significancia. Esta se establece con dos grados de magnitud, definiéndose impactos poco significativos e impactos significativos, los cuales a su vez pueden representar efectos adversos a efectos benéficos, a corto, mediano y largo plazo, de manera tal que los impactos se pueden definir como:

Poco significativo. Cuando sea de pequeña magnitud relativa, puntual, reversible y a corto plazo.

Significativo. Cuando sea de magnitud relativa considerable, extensivo irreversible o reversible a mediano o largo plazo.

Para la identificación de los impactos, la matriz se utiliza como una lista, señalando con una “X” las interacciones detectadas. Posteriormente, esta matriz es utilizada para evaluar los impactos identificados, asignando los valores de magnitud e importancia anteriormente descritos.

Ningún elemento ambiental queda sin interacción, sin embargo, algunas actividades no evidencian este hecho, razón por lo que los cuadros correspondientes aparecen en blanco.

La simbología utilizada para la identificación y evaluación de los impactos ambientales permite elaborar un análisis descriptivo por etapas, así como elaborar una evaluación global de los impactos debidos a la instalación de la Granja, explicando su alcance y las consideraciones para su clasificación, la simbología es la siguiente:

- A: Impacto adverso significativo
- a: Impacto adverso poco significativo
- B: Impacto benéfico significativo
- b: Impacto benéfico poco significativo

Primeramente para la identificación de impactos ambientales, la matriz se utiliza como una lista de interacción, señalando con X las interacciones detectadas. Posteriormente esta matriz es utilizada para

evaluar los impactos identificados a los cuales se asignan los valores de significancia anteriormente descritos.

Una vez identificados y evaluados los impactos se procede a diferenciar aquellos impactos adversos significativos para buscar medidas que ayuden a la mitigación de esos impactos.

Justificación de la metodología empleada:

- a). Se adapta al tipo de obras y actividades que involucra el proyecto, ya que permite detectar en cada una de ellas el impacto que causará.
- b) Involucra las acciones y los factores del medio natural y socioeconómico que, presumiblemente serán afectados, permitiéndonos obtener una valoración cualitativa del impacto.
- c). Permite darle un valor positivo o negativo a cada impacto causado por las obras o actividades.
- d). La metodología permite su aplicación desde la concepción del proyecto, de tal forma que al avanzar en cada una de las etapas de diseño, sea conceptual, básica o de detalle, sean detectados los impactos ambientales a causar y la forma en que pueden ser mitigados, reducidos o minimizados durante el desarrollo del proyecto.

V.3. Impactos ambientales generados

V.3.1. Construcción del escenario modificado por el proyecto

El escenario paisajístico modificado por el proyecto es poco significativo, ya que existe la estanquería y bordería de la **Granja**, y en la zona existen otras granjas similares, y grandes extensiones de tierra dedicada a la agricultura, por lo que la zona, ya ha sido impactada con anterioridad por la construcción de esta y las otras Granjas acuícolas y el canal de llamada y dren de descarga existen conectados al Golfo de California y a la Bahía de Ensenada Pabellones, por lo tanto, el impacto de este proyecto en cuanto a paisaje no incrementa el generado por las obras acuícolas existentes. No obstante, cabe destacar que el suelo de la zona es idóneo para la actividad acuícola y que en la bordería de las obras ha crecido manglar y chamizos, que ayudan a mitigar la erosión del suelo y levantamientos de polvo, mejorando además la calidad del paisaje y conservando el manglar.

Tipo y magnitud de los impactos que se produjeron al momento de construir la Granja.

La metodología que se utilizó en el proyecto acuícola para evaluar las actividades, fue la identificación, predicción y evaluación de los impactos ambientales mediante una revisión de las actividades ya desarrolladas del proyecto, donde se elaboró el inventario de las actividades que intervienen, dando como resultado dos etapas concluidas del proyecto (siendo la preparación del sitio y construcción). Las actividades por etapa se señalan a continuación:

Listado de actividades del proyecto para la preparación del sitio y construcción

Preparación del sitio	Planeación diseño e ingeniería para reactivación de la actividad
	Permisos y autorizaciones
	Proyección y dimensionamiento de obras a detalle
Construcción	Limpieza del terreno
	Construcción de la granja
	Construcción del dren de descarga
	Manejo de maquinaria
	Generación de residuos

Los componentes del sitio fueron seleccionados tomando en consideración la estructura y el diagnóstico del Sistema Ambiental del proyecto. Los componentes están agrupados en medio físico, biológico, paisaje, socioeconómico y de gestión ambiental, misma que cubren 11 rubros y un total de 40 atributos ambientales, de acuerdo a lo señalado en la tabla siguiente.

Componentes del sistema ambiental del proyecto

Ambiente físico	Atmósfera	Generación de polvos
		Ruido y vibraciones
		Humos y olores
		Calidad del aire
	Geología	Relieve
		Geoformas
	Suelo	Propiedades del suelo
		Erosión
		Uso actual
		Calidad del suelo
		Estabilidad del suelo
	Agua superficial y	Calidad
		Disponibilidad
		Patrón de drenaje

Ambiente biológico	Vegetación y flora	Cubierta vegetal
		Especies protegidas o de interes
		Habitat especial
		Flora marina
		Condición actual
	Fauna terrestre y acuática	Distribución y abundancia
		Especies protegidas o de interes
		Condiciones del Hábitat
		Corredores biológicos
Paisaje		Cualidades estéticas
		Fragilidad del ecosistema
		Arreglo visual
Ambiente socioeconomico	Población	Demografia v migración
		Actividades recreativas v culturales
		Calidad de vida
	Servicio	Servicios e infraestructura
		Vialidades v acceso
		Interaccion de las comunidades
	Economia	Economia regional
		Empleo v mano de obra
		Actividades productivas
		Tenencia de la tierra
Gestión ambiental		Normatividad ambiental
		Cumplimiento de estudios v tramites
		Seguimiento ambiental del proyecto

Para la identificación de impactos, se diseñó una matriz de interacción basada en la Matriz de Leopold y adaptada a las condiciones particulares del proyecto, en la cual se correlaciona las actividades que se realizarán durante las diferentes etapas de la operación y mantenimiento, así como el abandono del proyecto, con los atributos ambientales; en la que cada intersección de columna y renglón determina el impacto que tiene posibilidad de ocurrir en las diferentes etapas del proyecto. Para el llenado de la matriz de identificación de impactos, se empleó la siguiente simbología:

- A = Adverso significativo, cuando el impacto sobre el factor incide en forma negativa o lo puede modificar durante un lapso de tiempo prolongado.
- a = Adverso poco significativo, cuando el factor incide en forma negativa, pero la alteración no se manifiesta en gran medida.
- B = Benéfico significativo, en el caso en que la actividad prevista forma parte de una acción positiva o sus efectos repercuten sobre una acción positiva.
- b = Benéfico poco significativo, cuando la actividad dentro de la obra, beneficia de alguna manera al medio.

Las celdas vacías representan las etapas del proyecto que no presentan impacto sobre los recursos.

El proyecto involucra un total de 320 interacciones potenciales, donde la matriz de cribado mediante Leopold (1990) destacó 132 interacciones directas (41% de relación directa actividad del proyecto *versus* atributo ambiental). Para ello, primeramente se marcó todos los impactos identificados, cruzando los componentes y factores ambientales con las diversas actividades del proyecto, mismas que se muestran en la matriz de identificación de impactos ambientales.

Los impactos benéficos representan para el proyecto el 59% del total con duración extensa durante la vida útil del desarrollo acuícola, mientras que los impactos adversos son el 41%, mismo que ocurren principalmente en los rubros del medio físico es controlable y/o reversible como se destaca más adelante.

Matriz de identificación de impactos ambientales del proyecto acuícola

			Preparación del sitio			Construcción				
			Planación diseño e ingeniería para reactivación de la actividad	Permisos y autorizaciones	Proyección y dimensionamiento de obras a detalle	Limpieza del terreno	Construcción de la granja	Construcción del dren de descarga	Manejo de maquinaria	Generación de residuos
Ambiente físico	Atmósfera	Generación de polvos					a	a	a	a
		Ruido y vibraciones					a	a	a	
		Humos y olores				a	a	a	a	a
		Calidad del aire	b		b		a	a	a	a
	Geología	Relieve	b	b	b	a		a		
		Geoformas			b	a	a	a		
	Suelo	Propiedades del suelo			b	A		A		a
		Erosión			b	A	a	a	a	a
		Uso actual	b	b		A				
		Calidad del suelo				A				
		Estabilidad del suelo	b		b	A				
	Agua superficial y subterránea	Calidad	b	b		A				
		Disponibilidad	b	b						
		Patrón de drenaje	b	b	b	a	a	a		
		Nivel freático				a				
Ambiente biológico	Vegetación y flora	Cubierta vegetal		b	b	A				
		Especies protegidas o de interés especial		b	b	A				
		Habitat especial		b	b	a				
		Flora marina		b	b	a				
		Condición actual		b	b	a		a		
	Fauna terrestre y acuática	Distribución y abundancia		b		A				
		Especies protegidas o de interés especial		b	b					
		Condiciones del Hábitat		b	b	a				
		Corredores biológicos		b		a				
Paisaje			Cualidades estéticas	b	b		a		a	a
			Fragilidad del ecosistema	b	b	b	a		a	a
			Arreglo visual		b		a			
Ambiente socioeconómico	Población	Demografía y migración	b	b						
		Actividades recreativas y culturales								
		Calidad de vida		b						
	Servicio	Servicios e infraestructura		b						
		Vialidades y acceso		b						
		Interacción de las comunidades								
	Economía	Economía regional		b	b	b	b	b	b	b
		Empleo y mano de obra		b	b	b	b	b	b	b
		Actividades productivas		b			b	b	b	b
		Tenencia de la tierra		b						
Gestión ambiental			Normatividad ambiental	b	B	b	b	b	b	b
			Cumplimiento de estudios y trámites		B	b				
			Seguimiento ambiental del proyecto		B	b				

La tabla siguiente muestra el balance de los impactos cualitativos benéficos y adversos plasmados en la matriz de identificación de impactos

Resumen de la matriz de identificación de impactos ambientales según los componentes del sistema ambiental.

			Valores por componentes ambientales				Valores por rubro ambiental				Valores por ambiente en sitio			
			a	A	b	B	a	A	b	B	a	A	b	B
Ambiente físico	Atmósfera	Generacion de polvos	4	0	0	0	16	0	2	0	30	7	19	0
		Ruido y vibraciones	3	0	0	0								
		Humos y olores	5	0	0	0								
		Calidad del aire	4	0	2	0								
	Geología	Relieve	2	0	3	0	5	0	4	0				
		Geoformas	3	0	1	0								
	Suelo	Propiedades del suelo	1	2	1	0	5	6	6	0				
		Erosión	4	1	1	0								
		Uso actual	0	1	2	0								
		Calidad del suelo	0	1	0	0								
		Estabilidad del suelo	0	1	2	0								
	Agua superficial y subterránea	Calidad	0	1	2	0	4	1	7	0				
		Disponibilidad	0	0	2	0								
		Patrón de drenaje	3	0	3	0								
		Nivel freatico	1	0	0	0								
Ambiente biológico	Vegetación y flora	Cubierta vegetal	0	1	2	0	4	2	10	0	6	3	16	0
		Especies protegidas o de interes especial	0	1	2	0								
		Habitat especial	1	0	2	0								
		Flora marina	1	0	2	0								
		Condición actual	2	0	2	0								
	Fauna terrestre y acuática	Distribucion y abundancia	0	1	1	0	2	1	6	0				
		Especies protegidas o de interes especial	0	0	2	0								
		Condiciones del Hábitat	1	0	2	0								
		Corredores biológicos	1	0	1	0								
	Paisaje	Cualidades esteticas	4	0	2	0	8	0	6	0	8	0	6	0
Fragilidad del ecosistema		3	0	3	0									
Arreglo visual		1	0	1	0									
Ambiente socioeconomico	Poblacion	Demografia y migracion	0	0	2	0	0	0	3	0	0	0	25	0
		Actividades recreativas y culturales	0	0	0	0								
		Calidad de vida	0	0	1	0								
	Servicio	Servicios e infraestructura	0	0	1	0	0	0	2	0				
		Vialidades y acceso	0	0	1	0								
		Interaccion de las comunidades	0	0	0	0								
	Economia	Economia regional	0	0	7	0	0	0	20	0				
		Empleo y mano de obra	0	0	7	0								
		Actividades productivas	0	0	5	0								
		Tenencia de la tierra	0	0	1	0								
Gestion ambiental	Normatividad ambiental	0	0	7	1	0	0	9	3	0	0	9	3	
	Cumplimiento de estudios y tramites	0	0	1	1									
	Seguimiento ambiental del proyecto	0	0	1	1									

44 10 75 3 0 44 10 75 3 0 44 10 75 3

La tabla siguiente presenta el resumen de los impactos cualitativos por etapas del proyecto.

Resumen de la matriz de identificación de impactos para las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto.

	Preparación del sitio			Construcción				
	Planeación diseño e ingeniería para reactivación de la actividad	Permisos y autorizaciones	Proyección y dimensionamiento de obras a detalle	Limpieza del terreno	Construcción de la granja	Construcción del dren de descarga	Mantenimiento de maquinaria	Generación de residuos

RESUMEN DE LA IDENTIFICACION DE IMPACTOS

Por componente de la etapa	a	0	0	0	13	7	11	7	6
	A	0	0	0	9	0	1	0	0
	b	11	25	20	3	4	4	4	4
	B	0	3	0	0	0	0	0	0

Por etapa del proyecto	a	0	44
	A	0	10
	b	56	19
	B	3	0

Por el proyecto	a	44
	A	10
	b	75
	B	3

PROPORCION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES (%)

Por etapa del proyecto	a	0.00	33.33
	A	0.00	7.58
	b	42.42	14.39
	B	2.27	0.00
		44.70	55.30

Por el proyecto	a	33.33%
	A	7.58%
	b	56.82%
	B	2.27%

Retomando los daños ambientales generados en las etapas de preparación del sitio y construcción, estos se describen a continuación:

Rubro ambiental: Atmósfera

Por otro lado, son mínimos los levantamientos de polvo en el área que ocupa la granja y su área de influencia inmediata, sobre todo cuando las mareas son altas, ya que influyen en la humedad del suelo aminorando la acción erosiva del viento.

En la Granja, donde existe la infraestructura acuícola, la erosión del suelo por el viento es poco significativa y fugaz cuando ocurre, no afectando al medio inmediato.

Rubro ambiental: Suelo

Por otro lado, sólo en el área de construcción de la infraestructura acuícola (estanques, canales, drenes y campamento), ocurre cambio en la topografía del suelo al levantar bordos y crear pendientes que se requieren para la buena operación y drenado de la infraestructura acuícola, asimismo, en dicha área ocupada por la infraestructura acuícola ocurre pérdida de la capacidad de infiltración, ya que la compactación realizada es necesaria para evitar la pérdida de agua por infiltración y gastos excesivos en la operación de bombeo, lo cual no haría rentable este tipo de acuicultura, estas afectaciones son locales y se considera significativas.

Por lo tanto, se pierde parte de la topografía semiplana de la zona, alterada por la presencia de bordos de suelo. Esta afectación se considera acumulativa, ya que se suma a la alteración de la topografía ocasionada por las granjas asentadas en la zona y otras actividades (agricultura) en el área de influencia.

La construcción del canal de llamada afecta la topografía del suelo por la excavación realizada. Con la construcción del canal no se afectara corrientes superficiales de agua (arroyos) dado que estas no existen, además la precipitación pluvial en caso de ocurrir escurre hacia el golfo de california, a fin de conducirla al estero y parte se filtra al suelo.

No se afectara vegetación en la construcción del canal de llamada, dado que el sitio carece de ella asimismo de fauna.

Rubro ambiental: Recursos geológicos

Al alterarse la composición del suelo y realizarse las excavaciones para dar paso a las obras acuícolas, los recursos geológicos del subsuelo fueron impactos aunque a nivel superficial. No existe evidencia del uso de bancos de material para la construcción.

Rubro ambiental: Agua superficial y subterránea

Otro componente ambiental relevante es la toma de agua de la bahía ensenada pabellones con el que intercambia un volumen de 105 millones de metros cúbicos al año, esta agua es adecuada para el cultivo de camarón en la estanquería, tal como ocurre también, en las granjas en operación en la zona. Cabe mencionar que en el cultivo de camarón que se realiza en la zona no se efectúa fertilización en estanques, ya que el agua del golfo es rica en fosfatos debido a las descargas de los drenes agrícolas que llegan al

mismo, sin embargo, la calidad del agua sigue siendo adecuada para el cultivo de camarón.

Rubro ambiental: Tipos de vegetación y flora

En la etapa de preparación del sitio sólo se realizara limpieza en el predio y el área de influencia inmediata, la vegetación halófila es la que se presentaba en el sitio, sin embargo, en el predio es prácticamente nula, al ser el sitio zona de marismas; existiendo sólo algunos chamizos aislados. Por lo tanto, no se vio afectado y reducida la vegetación y hábitat de la zona. Por lo anterior, el impacto se considera poco significativo. Además, la vegetación de manglar en la Granja a la fecha no hay evidencia de que se haya visto afectada, ya que se realizó siembra de manglar incluso dentro de la granja y ésta se ve en buen estado de conservación y se ha propiciado su propagación y conservación incluso dentro de los canales de la propia Granja tahue.

Rubro ambiental: Fauna silvestre

En cuanto a la Fauna silvestre, la fragmentación y reducción del hábitat por la construcción de la Granja ha desplazado a ésta, que de por sí era prácticamente nula en el sitio, al carecerse de hábitat, existiendo a la fecha en las áreas de la zona de manglar de la Bahía Ensenada de Pabellones.

A la fecha son poco vistas las especies citadas en el apartado de fauna, en el sitio de estanquería, pero si se presentan en torno al manglar de la Bahía Ensenada de Pabellones. Por lo tanto, el desplazamiento de la fauna, se considera permanente, ya que la afectación durará con la vida útil de la Granja, además, está influenciado por la zona agrícola inmediata de la región, así como por los caminos en la zona, el tráfico de vehículos sobre éstos y comunidades que han ocasionado en su momento la migración de la fauna.

Rubro ambiental: Paisaje

En relación al paisaje, éste en la zona sólo ha cambiado en el área donde se construyó la Granja, por lo que la afectación ha sido puntual no afectándose áreas colindantes, donde ya existía la agricultura, de tal modo que en la Bahía Ensenada de Pabellones se encuentra en buenas condiciones y sin perturbaciones en su vegetación de manglar y su fauna que alberga. Por lo que se conservan en buen estado el hábitat de las áreas anexas y no se ven afectados los servicios ambientales que se brindan al medio, quedando absorbida el área construida de la Granja por la zona de agrícola inmediata.

Este daño en el paisaje se considera de extensión puntual, ya que sólo ocurrió en el predio de la Granja y fue mínimo ya que de por sí el predio estaba carente de vegetación.

Rubro: Aspectos socioeconómicos

La limpieza del predio y la construcción de obras y equipamiento de la granja benefició en forma significativa al sector empresarial por los servicios de maquinaria pesada que se requirieron para la preparación del sitio y construcción; al sector social por la generación de empleos aunque estos fueron temporales y, a pequeños comercios de la zona por la compra de insumos menores tanto para el trabajo a realizar como para alimentación del personal.

Criterios y metodologías de evaluación

Los resultados de la identificación de impactos, fueron valorados en términos de magnitud e importancia mediante la Matriz de Significancias, en la relación proyecto-sistema ambiental, que aporte elementos de juicio en la descripción de impactos y las medidas de mitigación de impactos ambientales aplicables en cada caso. Para ello, se determinó la definición y el alcance de los criterios en la calificación de los impactos en los términos señalados (magnitud e importancia). Los impactos se califican en una escala de 0 a +/-10 según su magnitud y de 0 a 5 según su importancia. Como resultado de ello, se identifican los impactos más relevantes que requieren su atención y tratamiento.

En cada una de las celdas marcadas con diagonal se anotará el valor de la magnitud en la mitad superior izquierda y el valor de la importancia en la mitad inferior derecha, pasando a analizar y discutir cada impacto para ajustar los valores preliminares asignados a las interacciones o para modificar el diseño de las obras propuestas. El peso relativo que se asigna a cada variable y los ajustes que se hacen a los valores, se determinan a nivel de grupo interdisciplinario. En particular, para la estimación de los valores de **magnitud** de los impactos ambientales de cada una de las acciones consideradas, inicialmente se determinaron las interacciones existentes entre acción programada y factor ambiental; los valores de magnitud se estimaron considerando los siguientes elementos:

1. Extensión o cobertura del impacto
2. Duración del impacto
3. Continuidad
4. Intensidad del impacto
5. Acumulación y/o sinergia del impacto considerado

Estos elementos fueron evaluados por el consenso de los expertos (cualitativa), en escala de 1 a 10 asignándose valores negativos a los impactos adversos y positivos a los impactos benéficos. El valor 0 no existe y es en ese caso cuando no hay interacción directa entre el factor ambiental y el componente del proyecto. A continuación se describe cada uno de los conceptos de calificación utilizados en la evaluación de impactos:

Criterios de magnitud en la valoración de impactos ambientales

Término	Definición
Extensión del efecto (E):	Tamaño de la superficie o volumen afectado por una determinada acción.
Duración del impacto (D):	Lapso de tiempo durante el cual se manifiesta el efecto ambiental de la ejecución de una acción de proyecto.
Continuidad o frecuencia del efecto (C):	Frecuencia con la cual se produce determinado efecto o presencia del mismo en relación con el periodo de tiempo que abarca la acción que lo provoca.
Intensidad del impacto (I):	Nivel de aproximación del efecto con respecto a estándares existentes (límites permisibles en las Normas Oficiales Mexicanas, la proporción de las existencias del factor ambiental en el área de estudio que serán afectadas por el impacto o, valores predeterminados en la literatura).
Acumulación del efecto (A):	Presencia de los efectos aditivos en los impactos.
Sinergia (S):	Interacción de orden mayor entre impactos que resulta en la potencialización del efecto de uno o varios de ellos.

Evaluar de 1 - 10 la extensión o cobertura del impacto. Ejemplo: si la acción a evaluar cubre toda el área del proyecto o comprende todo o una fracción del recurso ambiental afectado Será positivo si es benéfico o negativo si es adverso. Ejemplo:

- 10: La acción comprende el 100% del área del proyecto o bien tiene efectos en toda el área y en alrededores.
- 9: La acción comprende el 100% del área del proyecto pero no tiene efectos en toda el área y en alrededores.
- 8: La acción comprende el 80% del área del proyecto o bien tiene efectos en toda el área y en alrededores.
- 7: La acción comprende el 80% del área del proyecto pero no tiene efectos en toda el área y en alrededores.
- 6: La acción comprende más del 60% del área del proyecto o tiene efectos en toda el área y en alrededores.
- 5: La acción comprende la mitad del área del proyecto o bien el recurso afectado se encuentra presente en el 50% del área y este es afectado por la acción en su totalidad.

- 4: La acción comprende la mitad del área del proyecto pero el recurso afectado no se encuentra presente en el área de las obras permanentes.
- 3: La acción comprende cerca del 25 % del área del proyecto
- 2: La acción comprende menos del 25 % del área del proyecto pero es notoria la acción
- 1: la cobertura del impacto comprende solo una pequeña fracción del área del proyecto o del recurso afectado, impacto puntual.

Evaluar la duración del impacto de 1 a 10. El signo será positivo si es benéfico o negativo si es adverso. Ejemplo:

- 10 equivale a un impacto de duración prolongada en la etapa evaluada
- 9 equivale a un impacto de duración larga en la etapa evaluada
- 8 equivale a un impacto de duración alta, en toda la etapa evaluada
- 7 equivale a impacto de duración alta, en acciones de una etapa evaluada
- 6 equivale a impacto de duración significativa en toda la etapa evaluada
- 5 equivale a impacto de duración significativa en acciones de una etapa evaluada
- 4 equivale a impacto de duración suficiente en toda la etapa evaluada
- 3 equivale a impacto de duración suficiente en acciones de una etapa evaluada
- 2 equivale a impacto de duración perceptible
- 1 Equivale a impacto sin duración de afectación

Evaluar la continuidad del impacto de 1 -10. El signo será positivo si es benéfico o negativo si es adverso. Ejemplo:

- 10 Equivale a un impacto de continuidad prolongada en la etapa que sin duda deriva en otras repercusiones al ambiente
- 9 Equivale a un impacto de continuidad larga en la etapa que deriva en otras repercusiones al ambiente
- 8 Equivale a un impacto de continuidad alta, en toda la etapa evaluada que deriva en otras repercusiones al ambiente
- 7 Equivale a impacto de continuidad alta, en acciones de una etapa que deriva en otras repercusiones al ambiente
- 6 Equivale a impacto de continuidad significativa en toda la etapa que deriva en otras repercusiones al ambiente
- 5 Equivale a impacto de duración significativa en acciones de una etapa evaluada repercusión local
- 4 Equivale a impacto de continuidad suficiente en toda la etapa evaluada

- 3 Equivale a impacto de continuidad suficiente en acciones de una etapa evaluada
- 2 Equivale a impacto de continuidad perceptible
- 1 Equivale a impacto sin continuidad, solo de repercusión directa

Evaluar la Intensidad (profundidad) del impacto de 1 a 10. El signo será positivo si es benéfico o negativo si es adverso. Ejemplo:

- 10 equivale a un impacto de intensidad muy alta en la etapa evaluada, siendo un impacto muy fuerte
- 9 equivale a un impacto de intensidad larga en la etapa evaluada siendo un impacto muy fuerte
- 8 equivale a un impacto de intensidad alta, en toda la etapa evaluada siendo un impacto fuerte
- 7 equivale a impacto de intensidad alta, en acciones de una etapa evaluada siendo un impacto fuerte
- 6 equivale a impacto de intensidad significativa en toda la etapa evaluada
- 5 equivale a impacto de intensidad significativa en acciones de una etapa evaluada
- 3 equivale a impacto de intensidad suficiente en acciones de una etapa evaluada
- 2 equivale a impacto de intensidad perceptible
- 1 Equivale a impacto sin intensidad de afectación, prácticamente imperceptible

Evaluar la Acumulación y/o Sinergia del impacto de 1 a10. El signo será positivo si es benéfico o negativo si es adverso. Ejemplo:

- 10: Acumulativo y sinérgico, inevitable (hay certeza de que ocurrirá)
- 9: Acumulativo y sinérgico, puede ser evitable (con medidas de mitigación)
- 8: Acumulativo o Sinérgico, inevitable (hay certeza de que ocurrirá)
- 7: Acumulativo o Sinérgico, inevitable (no hay certeza de que ocurrirá)
- 6: Potencialmente acumulativo o sinérgico (hay certeza de que ocurrirá)
- 5: Potencialmente acumulativo o sinérgico (no hay certeza de que ocurrirá)
- 4: Acumulativo o sinérgico, con baja probabilidad de presentarse
- 3: Acumulativo o sinérgico, poco probable
- 2: Acumulativo o sinérgico, no probable
- 1: No acumulativo, no sinérgico,

Es importante destacar que los resultados acumulados en magnitud de impactos resultó con saldo positivo. En particular, la mayor interrelación ocurre en el rubro ambiental de atmosfera.

Para la estimación de la **importancia** se consideraron los elementos siguientes:

- 3. Reversibilidad
- 4. Mitigabilidad
- 5. Residualidad
- 6. Valor económico
- 7. Valor sociocultural

Estos elementos fueron evaluados en escala de +1 a + 5. Para la estimación de cada uno de los elementos se requirió de la participación de un equipo multidisciplinario, con conocimiento de campo de la zona del proyecto, sobre la base de una evaluación preliminar realizada por el área encargada de la integración de la evaluación.

Criterios de importancia en la valoración de impactos ambientales

Término	Definición
Reversibilidad del impacto (R):	Posibilidad de que el factor afectado pueda volver a su estado original, una vez producido el impacto y suspendida la acción tensionante.
Mitigabilidad (M):	Posibilidad que existe para aplicar medidas preventivas, correctivas y/o compensatorias a un determinado impacto.
Residualidad (Re):	Aquellos impactos que aún con medidas de mitigación no es posible controlar la totalidad de la afectación.

Valor económico (Ve):	Aquellos impactos que inciden directamente en la inversión del promovente y la afectación de recursos económicos de externos al proyecto.
Valor sociocultural (Vs):	Aquellos impactos que modifican parámetros poblacionales como migración, usos y costumbres del entorno del proyecto.

Para explicar el empleo de los rangos de valoración, se enlistan los siguientes criterios:

Evaluar la reversibilidad del impacto de 1 a 5. El signo será positivo si es benéfico o negativo si es adverso. Ejemplo:

- 5 Equivale a un impacto 100% irreversible
- 4 Impacto reversible a muy corto plazo
- 3 Impacto reversible inmediatamente después de que suceda la acción
- 2 Impacto reversible espontáneamente
- 1 Impacto 100% reversible

Evaluar la mitigabilidad (de 1 a 5). El signo será positivo si es benéfico o negativo si es adverso. Ejemplo:

- 5: El impacto no tiene mitigabilidad / ecosistema frágil
- 4: El impacto no tiene mitigabilidad / el ecosistema no frágil
- 3: Acciones sin rango de importancia sin medida de mitigación efectiva.
- 2: Acciones con rango de importancia con medida de mitigación efectiva.
- 1: la zona prácticamente no requiere medida de mitigación por el proyecto.

Evaluar la residualidad de factor ambiental a evaluar (de 1 a 5). El signo será positivo si es benéfico o negativo si es adverso. Ejemplo:

- 5: El impacto ambiental es residual sin medida de mitigación efectiva
- 4: El impacto ambiental es residual con medida de mitigación efectiva
- 3: El impacto ambiental no es residual con medida de mitigación efectiva
- 2: No hay interacción directa
- 1: No hay residualidad del impacto, existe medida de mitigación efectiva

Evaluar la importancia por el valor económico del recurso (de 1 a 5). El signo será positivo si es benéfico o negativo si es adverso. Ejemplo:

- 5: Recurso con muy alto valor económico
- 4: Recurso con alto valor económico
- 3: Recurso con cierto valor económico
- 2: Recurso con muy poco valor económico
- 1: Recurso prácticamente sin valor económico.

Evaluar la importancia por el valor sociocultural del recurso (1 a 5). El signo será positivo si es benéfico o negativo si es adverso. Ejemplo:

- 5: Recurso con muy alto valor sociocultural
- 4: Recurso con alto valor sociocultural
- 3: Recurso con cierto valor sociocultural
- 2: Recurso con muy poco valor sociocultural
- 1: Recurso prácticamente sin valor socio-cultural

Identificando con un signo negativo al impacto adverso y con signo positivo a los impactos benéficos. Los resultados acumulados en importancia de impactos salieron en saldo positivo.

Los resultados de la evaluación de la magnitud e importancia destacan que el proyecto acuícola tiene impactos mayormente benéficos, y que la intromisión de las obras modificando el sitio es de magnitud e importancia baja. Esta combinación, indica que el proyecto es viable en términos ambientales y una vez que ocurran las actividades de la etapa del cierre del proyecto, es factible la reconversión del sitio a su estado original.

En consecuencia, los resultados obtenidos indican que el proyecto aporta apenas una afectación real en la magnitud de los impactos descritos con un saldo positivo o benéfico. Igualmente, en cuanto a importancia, la puntuación real del proyecto da un saldo positivo o benéfico.

Finalmente, considerando la magnitud e importancia, se obtiene la significancia del impacto identificado, con el propósito de conocer la mayor relevancia a los impactos y valorar la existencia de impactos residuales. Este resultado fue significativamente positivo de acuerdo la evaluación plasmada en la matriz.

**Resumen de valoración de magnitud e importancia del proyecto acuícola en la
preparación del sitio y construcción**

			Preparación del sitio			Construcción					TOTAL MAGNITUD	TOTAL IMPORTANCIA	Magnitud por rubro ambiental	Importancia por rubro ambiental
			Planeación diseño e ingeniería para reactivación de la actividad	Permisos y autorizaciones	Proyección y dimensionamiento de obras a detalle	Limpieza del terreno	Construcción de la granja	Construcción del dren de descarga	Manejo de maquinaria	Generación de residuos				
Ambiente físico	Atmósfera	Generación de polvos	0	0	0	0	-4	-6	-7	-7	-24	-20	-82	-62
		Ruido y vibraciones	0	0	0	0	-6	-6	-4	0	-16	-15		
		Humos y olores	0	0	0	-11	-6	-7	-7	-7	-38	-26		
		Calidad del aire	9	0	11	0	-4	-7	-6	-7	-4	-1		
	Geología	Relieve	9	9	10	-9	0	-6	0	0	13	16	5	14
		Geoformas	0	0	9	-7	-5	-5	0	0	-8	-2		
	Suelo	Propiedades del suelo	0	0	9	-13	0	-8	0	-5	-17	-11	-34	-32
		Erosión	0	0	11	0	-6	-7	-7	-10	-19	-24		
		Uso actual	8	9	0	-10	0	0	0	0	7	6		
		Calidad del suelo	0	0	0	-13	0	0	0	0	-13	-11		
		Estabilidad del suelo	9	0	9	-10	0	0	0	0	8	8		
	Agua superficial y subterránea	Calidad	10	11	0	-13	0	0	0	0	8	7	46	18
		Disponibilidad	11	11	0	0	0	0	0	0	22	15		
		Patrón de drenaje	12	12	13	-5	-4	-8	0	0	20	2		
		Nivel freático	0	0	0	-4	0	0	0	0	-4	-6		
Ambiente biológico	Vegetación y flora	Cubierta vegetal	0	9	9	-12	0	0	0	0	6	3	31	12
		Especies protegidas o de interés especial	0	11	7	-14	0	0	0	0	4	3		
		Habitat especial	0	7	8	-6	0	0	0	0	9	5		
		Flora marina	0	8	9	-6	0	0	0	0	11	5		
		Condición actual	0	6	7	-5	0	-7	0	0	1	-4		
	Fauna terrestre y acuática	Distribución y abundancia	0	13	0	-15	0	0	0	0	-2	0	31	21
		Especies protegidas o de interés especial	0	13	13	0	0	0	0	0	26	20		
		Condiciones del Hábitat	0	7	6	-6	0	0	0	0	7	4		
		Corredores biológicos	0	7	0	-7	0	0	0	0	0	-3		
			0	6	0	-9	0	0	0	0	-17	-22		
Paisaje		Cualidades estéticas	7	6	0	-8	0	-8	-7	-8	3	-5	-13	-28
		Fragilidad del ecosistema	8	8	6	-7	0	-7	-7	0	1	-1		
		Arreglo visual	0	8	0	-7	0	0	0	0	18	12		
Ambiente socioeconómico	Población	Demografía y migración	10	8	0	0	0	0	0	0	18	12	25	18
		Actividades recreativas y culturales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Calidad de vida	0	7	0	0	0	0	0	0	7	6		
	Servicio	Servicios e infraestructura	0	8	0	0	0	0	0	0	8	6	16	14
		Vialidades y acceso	0	8	0	0	0	0	0	0	8	8		
		Interacción de las comunidades	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Economía	Economía regional	0	8	9	9	8	8	11	10	63	42	192	132
		Empleo y mano de obra	0	10	11	10	10	11	10	11	73	46		
		Actividades productivas	0	10	0	0	9	11	8	10	48	35		
		Tenencia de la tierra	0	8	0	0	0	0	0	0	8	9		
Gestión ambiental		Normatividad ambiental	7	9	11	10	10	10	10	10	77	75	106	107
		Cumplimiento de estudios y trámites	0	7	6	0	0	0	0	0	13	13		
		Seguimiento ambiental del proyecto	0	8	8	0	0	0	0	0	16	19		

Matriz de significancia de impactos ambientales en la preparación del sitio y construcción

			Preparación del sitio			Construcción					SIGNIFICANCIA		
			Planación diseño e Ingeniería para reactivación de la actividad	Permisos y autorizaciones	Proyección y dimensionamiento de obras a detalle	Limpieza del terreno	Construcción de la granja	Construcción del dique de descarga	Mantenimiento maquinaria	Generación de residuos	POR COMPONENTES AMBIENTAL	POR RUBRO AMBIENTAL	
Ambiente físico	Atmósfera	Generación de polvos	0	0	0	0	20	30	35	35	120	765	
		Ruido y vibraciones	0	0	0	0	30	30	20	0	80		
		Humos y olores	0	0	0	77	30	35	35	28	205		
		Calidad del aire	108	0	110	0	16	49	42	35	360		
	Geología	Relieve	72	81	90	54	0	24	0	0	321	463	
		Geoformas	0	0	81	21	20	20	0	0	142		
	Suelo	Propiedades del suelo	0	0	81	91	0	72	0	20	264	1281	
		Erosión	0	0	99	0	54	63	63	60	339		
		Uso actual	72	72	0	110	0	0	0	0	254		
		Calidad del suelo	0	0	0	143	0	0	0	0	143		
		Estabilidad del suelo	72	0	99	110	0	0	0	0	281		
	Agua superficial y subterránea	Calidad	90	99	0	143	0	0	0	0	332	981	
		Disponibilidad	77	88	0	0	0	0	0	0	165		
		Patrón de drenaje	84	132	104	40	28	72	0	0	460		
		Nivel freático	0	0	0	24	0	0	0	0	24		
Ambiente biológico	Vegetación y flora	Cubierta vegetal	0	63	63	132	0	0	0	0	258	1068	
		Especies protegidas o de interés especial	0	77	49	154	0	0	0	0	280		
		Habitat especial	0	56	48	54	0	0	0	0	158		
		Flora marina	0	56	63	54	0	0	0	0	173		
		Condición actual	0	42	49	45	0	63	0	0	199		
	Fauna terrestre y acuática	Distribución y abundancia	0	130	0	150	0	0	0	0	280	783	
		Especies protegidas o de interés especial	0	130	130	0	0	0	0	0	260		
		Condiciones del Hábitat	0	42	42	54	0	0	0	0	138		
		Corredores biológicos	0	42	0	63	0	0	0	0	105		
Paisaje	Cualidades estéticas		42	42	0	72	0	64	63	64	347	764	
	Fragilidad del ecosistema		48	48	48	56	0	49	56	0	305		
	Arreglo visual		0	56	0	56	0	0	0	0	112		
Ambiente socioeconómico	Población	Demografía y migración	60	48	0	0	0	0	0	0	108	150	
		Actividades recreativas y culturales	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Calidad de vida	0	42	0	0	0	0	0	0	42		
	Servicio	Servicios e infraestructura	0	48	0	0	0	0	0	0	48	112	
		Vialidades y acceso	0	64	0	0	0	0	0	0	64		
		Interacción de las comunidades	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Economía	Economía regional	0	48	54	54	48	48	66	60	378	1267	
		Empleo y mano de obra	0	70	77	50	60	77	90	55	479		
		Actividades productivas	0	90	0	0	54	66	48	80	338		
		Tenencia de la tierra	0	72	0	0	0	0	0	0	72		
Gestión ambiental	Normatividad ambiental		63	81	99	90	90	90	90	120	723	959	
	Cumplimiento de estudios y trámites		0	42	42	0	0	0	0	0	84		
	Seguimiento ambiental del proyecto		0	88	64	0	0	0	0	0	152		
			788	1949	1492	1897	450	852	608	557	8593		
			4229			4364							
			8593										

V.3.2. Identificación de los efectos en el sistema ambiental

El paisaje del sitio de obras se verá modificado por la presencia de un espejo de agua de **75-81-31.36** Has, así como por la presencia de canales y bordos lo cual a su vez trae consigo la alteración de la topografía por las pendientes que se requirieron alcanzar cuando se construyeron dichas obras para drenar los estanques y conducir el agua residual al dren que descarga a la Bahía Ensenada de Pabellones.

En la etapa de operación, la **Granja Acuícola** causará acidificación del suelo de estanques y una mínima contaminación a la atmósfera por el funcionamiento de las bombas en el cárcamo de bombeo y de rebombeo, siendo esto mitigables con un mantenimiento periódico de los equipos de bombeo.

Por otro lado, una excesiva aplicación de alimento en los estanques de cultivo de camarón, puede ocasionar la eutrofización y falta de oxígeno tanto en la estanquería como en el sitio de descarga, afectando negativamente a la biodiversidad acuática del sitio de descarga y al cultivo de camarón, por lo tanto, se llevará a cabo en forma periódica el análisis de la calidad del agua que se utiliza y que se descarga, a fin de evitar la afectación del ecosistema acuático.

Por último, el uso de antibióticos para el control de enfermedades y plagas, pudiera causar daños al ambiente, sin embargo, se utilizarán sólo cuando sean necesarios y serán aquellos que sean amigables al ambiente y que considera factibles el Comité Estatal de Sanidad Acuícola.

V.3.3. Caracterización de los impactos

Etapas de Operación y mantenimiento

Elemento impactado: agua

Acción Abastecimiento de agua y recambios

El abastecimiento de agua para el cultivo de camarón en la **Granja Acuícola** afectará el volumen de agua en el Golfo de California, ya que se requiere para llenar la estanquería de 536,287.20 m³ con recambios del 1 % diario (5,362.87 m³), sin embargo, el impacto se considera poco significativo para el volumen del Golfo de California, considerando además, la demanda que se requiere para la operación de las Granjas existentes en el área delimitada de estudio, no afectándose los niveles

de agua del Golfo de California, ya que esta se realiza principalmente en el tiempo que las mareas son altas (mes de mayo a octubre), tampoco se afectarán otras actividades como la pesca ya que esta se realiza principalmente en alta mar y, el diseño y dimensiones del canal de llamada proporcionan el volumen de agua que requieren los estanques aún en los momentos de marea más críticos, por lo que no se requiere de dragados para el abastecimiento de agua.

Por lo anterior, el impacto por el abastecimiento de agua y recambio se considera adverso poco significativo.

Acción: Alimentación

En cuanto al efecto de la adición de alimento al agua de cultivo, esto afectará las características fisicoquímicas del agua en forma adversa poco significativa, pero mejorará su calidad en forma benéfica para la alimentación del camarón en cultivo, sin embargo, la adición de alimento al agua de cultivo será controlado en forma biológica al ser consumido por el camarón asegurando mínimas cantidades de residuos de alimento en las aguas de descarga. Cabe mencionar que la mayor parte de los residuos de alimento, así como las excretas del camarón, son degradados y remineralizados al interior de los estanques, por lo que las descargas de agua llevarán principalmente iones inorgánicos, de este modo se previenen problemas de contaminación del agua.

La intensidad del impacto se considera baja, ya que incidirá al interior de los estanques y la cantidad de alimento que se aplica será sólo la necesaria a fin de no generar gastos excesivos por desperdicio de alimento, al terminar la temporada de cultivo los estanques serán secados y neutralizada con cal y barbecho la acidez del piso de los estanques provocada por los residuos de alimento, oxidándose la materia orgánica y quedando listos los estanques para el siguiente ciclo de cultivo.

Acción: Descarga de agua residual

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 a la Bahía Ensenada de Pabellones.

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 100 g/10 m³/día. Descargando las aguas residuales en los 3 estanques de sedimentación y oxidación, con una superficie de 9,980.97 m², con una capacidad de volumen de 24,952.42 m³, considerando que se descargan 5,362.87 m³/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 m³/m²/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 m³/h generaría la necesidad de un estanque de sedimentación de 500 m². (Esto es $1,200/2.4 = 500$).

La descarga residual de la granja es de 5,362.87 m³/24 hr, siendo de 223.45 m³/hr, $2.4 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{hr} = 9.31 \text{ m}^2$ este debería ser el tamaño de nuestro estanque de sedimentación y oxidación, sin embargo en nuestro caso, los 3 estanques de sedimentación y oxidación tienen una superficie de 9,980.97 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 a la Bahía Ensenada de Pabellones.

Por lo anterior, el impacto por la descarga de agua se considera adverso poco significativo.

Acción: Cosecha

En el momento de la cosecha final, cuando se vacíen los estanques, el volumen de agua desalojado, no ocasionará la formación de lagunas ya que del estanque sedimentador descarga directamente a Bahía Ensenada de Pabellones y tiene la capacidad de conducir el volumen de agua a desalojar, lo cual será en forma gradual para llevarlo de regreso al Golfo de California, por lo tanto, el impacto se considera adverso poco significativo.

Elemento impactado: suelo

Acción: Alimentación

La aplicación de alimentos en el área de cultivo ocasiona que algunos residuos se depositen en el fondo de los estanques afectando las **características físicoquímicas del suelo** tal como el pH y favoreciendo el crecimiento de microorganismos indeseables para la salud del camarón, el impacto en este aspecto se considera adverso poco significativo, a pesar de que los suelos después de cada cosecha se dejarán descansar, se removerán y serán tratados para tener un pH adecuado para el siguiente cultivo, además, se harán recambios de agua, para reducir el depósito de residuos suspendidos, en el piso de la estanquería.

Este impacto ocurre al interior de los estanques y su persistencia se considera permanente, ya que será persistente por más de 20 años al ser continua la operación de los estanques cada año durante 20 semanas, a pesar del mantenimiento que se le dé a la estanquería, para reducir la alteración de las características físicoquímicas del suelo y no afectar los cultivos posteriores a cada mantenimiento, el impacto se considera residual.

Acción: Generación de residuos

Por otro lado, los **residuos sólidos** pueden impactar las **características físicoquímicas del suelo, la calidad del aire, la flora de la zona de manglar y la fragmentación del paisaje**, si se crean depósitos de residuos sólidos al aire libre y ocurre la emisión de olores y la penetración de lixiviados en el suelo contaminándolo, además, los vientos pueden dispersar dichos residuos afectando el paisaje y depositándolos en el espejo de agua y vegetación de los alrededores, este impacto se considera adverso poco significativo, dado que se tendrá un control y manejo de los residuos sólidos generados concentrándolos temporalmente en el área designada en la granja para

éstos y trasladándolos al sitio que indique el H. Ayuntamiento de Culiacán, para su disposición final y en forma periódica.

No es conveniente a la Granja un mal manejo de residuos, siendo controlables en contenedores especiales para ello dentro del mismo predio de la Granja y, siendo retirados periódicamente al sitio que designe la autoridad municipal, ya que el camarón producido en un medio donde la flora de la zona de influencia este cubierta con residuos dando un paisaje detrimento en los recursos naturales, limita su comercialización.

Acción: Suministro y cambio de lubricantes

El suelo, así como el paisaje pudiera verse afectado por mal manejo y disposición de **aceites y combustibles** provenientes del **equipo de bombeo y maquinaria pesada**, ya que podría ocasionarse su derrame al suelo contaminándolo, sin embargo, aplicando medidas apropiadas para el almacenaje de estos residuos, asegurando su contención en el almacén temporal de residuos peligrosos de la Granja y su posterior retiro de la granja por empresas autorizadas por SEMARNAT, el impacto se pudiera ocasionar se considera mínimo, calificándose como adverso poco significativo.

Acción: Mantenimiento a obras y equipo

El **mantenimiento a equipo y maquinaria** en esta etapa de operación y mantenimiento, puede impactar el suelo por los combustibles y lubricantes que estos requieren, sin embargo, en el campamento de operaciones se cuenta con un área en el que se brinda el servicio de mantenimiento a los equipos y máquinas que lo requieran, dando protección adecuada al suelo y previniendo su contaminación. Así, el impacto se considera mínimo, adverso poco significativo.

Por otra parte, se cuenta con muros contenedores para retener los posibles derrames de combustibles que ocurran en los sitios de almacenamiento de estos.

Elemento impactado: atmósfera y paisaje

Acción: operación de bombas y maquinaria

La **operación de motores de bombas, y maquinaria** provocará emisiones a la atmósfera, las cuales pudieran ocasionar el deterioro de la **calidad del aire y del paisaje**, por un mal funcionamiento de estos

equipos, sin embargo, esto conduce a gastos excesivos de combustibles y reducción de la vida útil del mismo equipo, por lo anterior, es conveniente tenerlos en adecuado estado de funcionamiento, de este modo el impacto a la atmósfera se considera adverso poco significativo.

Este impacto tendrá una extensión considerada parcial, ya que aunque hay motores de bombas y maquinaria pesada operando dentro del área delimitada de estudio, las emisiones de gases y ruidos no tienen un amplio rango de incidencia disipándose en el medio inmediato y antes de alcanzar otro sitio donde se generen esas mismas emisiones, las cuales también son fugases, ya que se pierden rápidamente en el medio.

Por otro lado, la acumulación de residuos sólidos al aire libre puede generar malos olores deteriorando la calidad del aire y el paisaje, sin embargo, dado que éstos serán mínimos y manejados en sus contenedores, el impacto si ocurriera se considera adverso poco significativo y mitigable.

Por otro lado, se generarán emisiones de polvo en la bordería, por incidencia de los vientos o por la circulación de vehículos, principalmente en los sitios en que la bordería no tiene vegetación sin embargo, esto ocurrirá sólo en el tiempo en que los estanques no operen ya que cuando los estanques tienen agua, el suelo se humedece, siendo mínimo el levantamiento de polvo, por lo que durante la temporada en que no operan los estanques se tiene que aplicar riegos continuos.

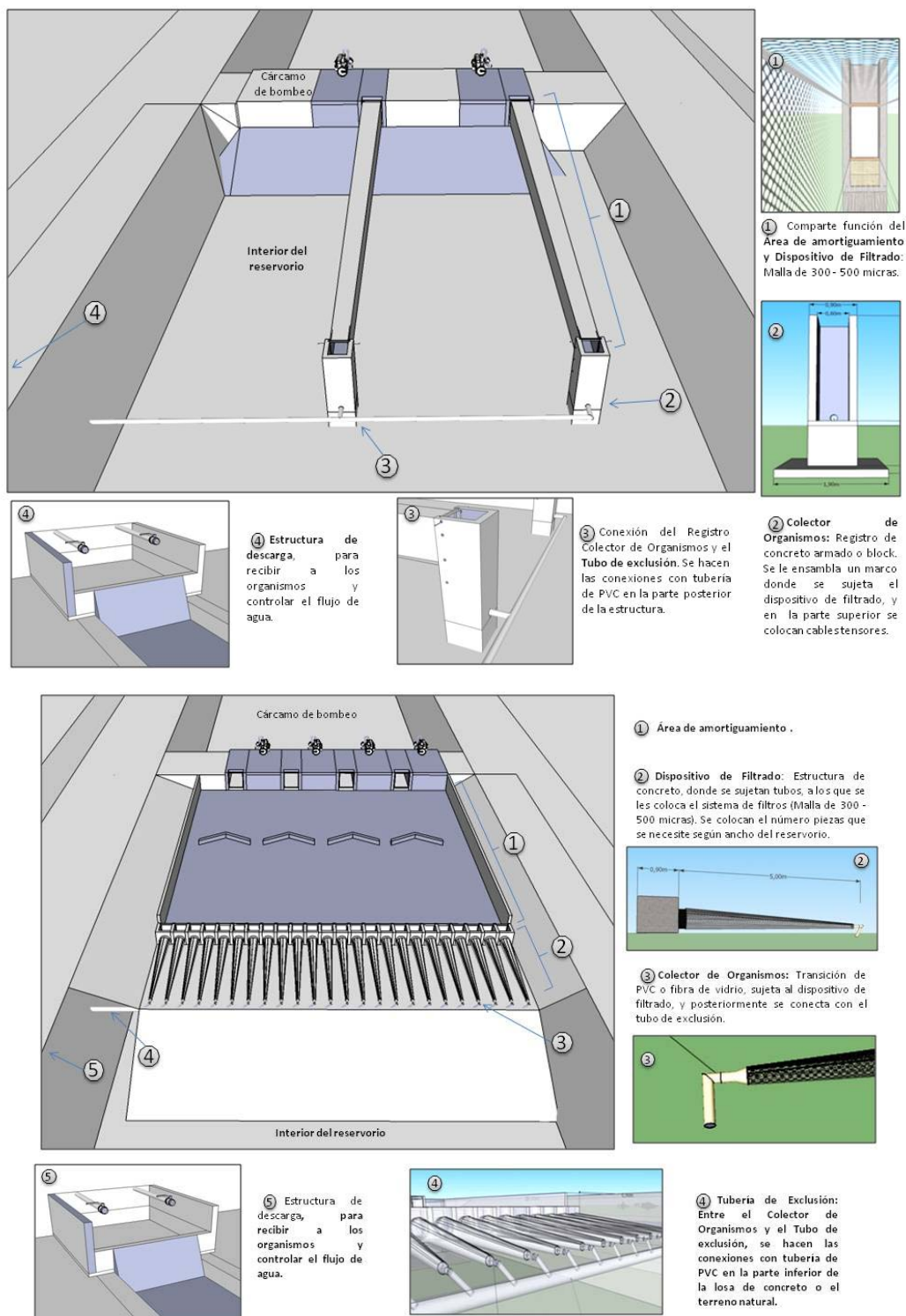
Elemento impactado: fauna acuática

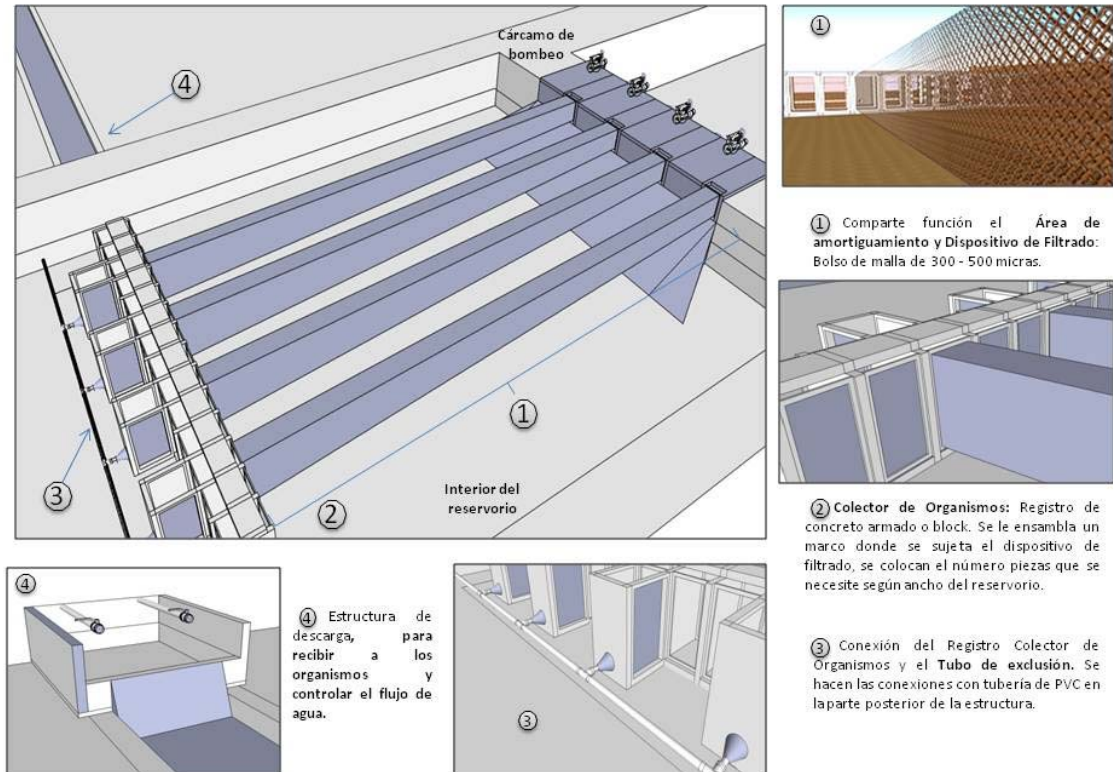
Acción: Bombeo de agua

Se considera mínima la fauna de acompañamiento en el agua que se extraerá del canal de llamada para enviarla a la estanquería, así como la afectación de la dinámica de especies acuáticas, ya que se utilizará un sistema excluidor de fauna.

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.





Este impacto incidirá sólo sobre la fauna de invertebrados que se acerque al área de succión de la estación de bombeo, además, considerando que el canal de llamada tiene una extensión de 7,600 metros desde su conexión en el golfo de California hasta el sitio de bombeo de la **Granja Acuícola**, la afectación a la fauna será mínima, además, si consideramos que se establecerán mallas como filtros en el canal reservorio para retener fauna de mayor tamaño como los peces.

El efecto del bombeo se considera fugaz, ya que no será continuo y será por alrededor de 15 horas diarias durante 140 días de cultivo, lo que da lugar a la recuperación de la fauna, siendo esto a corto plazo (reversibilidad).

Acción: Descarga de agua

Los iones y materia orgánica que se descarguen al estanque sedimentador, también representan un aporte de nutrientes, para la fauna acuática y fitoplancton por lo que puede considerarse como un impacto benéfico poco significativo; en el dado caso de presentarse altas concentraciones de estos compuestos, puede ocurrir eutrofización, demanda de oxígeno y muerte de organismos acuáticos, sin embargo,

las corrientes esturinas en constante movimiento sobre todo en tiempos de marea alta, impiden que esto ocurra, además durante el cultivo se tendrá un monitoreo constante de la calidad del agua que se descarga a fin de aplicar medidas señaladas anteriormente y prevenir situaciones adversas.

Por otro lado, los nutrientes en la descarga de agua se considera tendrá un impacto benéfico para la pesca ribereña mejorando la biomasa de algunos organismos acuáticos (peces) del sitio de descarga.

Acción: Operación de bombas y maquinaria pesada

La **operación de bombas y maquinaria pesada** provocaran la emisión de ruidos, lo cual puede provocar el desplazamiento de la fauna silvestre sobre todo de aves que sobre vuelan la zona y ocasionalmente se detienen en los bordos de estanques y canales de la zona, sin embargo, esta volverá a presentarse cuando cese el efecto, siendo el impacto adverso poco significativo.

Las emisiones de ruidos no tienen un amplio rango de incidencia disipándose en el medio inmediato y antes de alcanzar otro sitio donde se generen esas mismas emisiones. El grado de incidencia del impacto se considera baja ya que son pocas las unidades de motores que estarán operando y se ha visto en la región que las aves persisten por largas horas en torno a las estaciones de bombeo aun en operación.

Elemento impactado: medio socioeconómico

La compra de alimento para el cultivo de camarón tiene un impacto significativo y de gran importancia en el comercio y economía regional.

Los nutrientes en la descarga de agua se considera tendrá un impacto benéfico para la pesca ribereña mejorando la biomasa de algunos organismos acuáticos (peces) del sitio de descarga; por lo tanto el impacto es benéfico significativo.

Las actividades de operación, así como de mantenimiento a la infraestructura y equipo de la Granja requerirán de personal en algunos casos calificado, por lo que se generarán fuentes de empleo, siendo el impacto benéfico significativo.

El mantenimiento de equipo y maquinaria en talleres especializados, dará lugar a empleos, y derrama económica tanto para los que brinden el servicio como para los que venden los accesorios y partes a utilizar,

provocando de esta forma un impacto benéfico significativo.

La cosecha y venta de camarón traerá numerosos beneficios económicos para los socios de la granja y trabajadores, por lo que el impacto es benéfico significativo.

Indicadores de impacto

La metodología que se utiliza, se basa en la identificación, predicción y evaluación de los impactos ambientales considerando las características del proyecto, cubriendo sus diferentes etapas.

Mediante una revisión exhaustiva del proyecto, se elaboró el inventario de las actividades que intervienen, en las Etapas de Operación y Mantenimiento y Abandono, mismas que se señalan a continuación:

Listado de actividades del proyecto para las Etapas de operación, mantenimiento y abandono.

Etapas	Operación y mantenimiento	Operación y abastecimiento de agua
		Seguimiento del cauda y aforo de volúmenes
		Mantenimiento de equipo y maquinaria
		Mantenimiento de obras
		Manejo de residuos
		Cosecha
		Programa de seguridad y vigilancia
	Abandono del proyecto	Desmantelamiento de obras
		Rehabilitación de áreas y restauración
		Obras de monitoreo y cierre

Los componentes del sitio fueron seleccionados tomando en consideración la estructura y el diagnóstico del Sistema Ambiental del proyecto.

Los componentes están agrupados en medio físico, biológico, paisaje, socioeconómico y de gestión ambiental, misma que cubren 11 rubros y un total de 40 atributos ambientales, de acuerdo a lo señalado en la tabla siguiente.

Componentes del sistema ambiental del proyecto

Ambiente físico	Atmósfera	Generacion de polvos
		Ruido y vibraciones
		Humos y olores
		Calidad del aire
	Geología	Relieve
		Geoformas
	Suelo	Propiedades del suelo
		Erosión
		Uso actual
		Calidad del suelo
		Estabilidad del suelo
	Agua superficial y subterránea	Calidad
Disponibilidad		
Patrón de drenaje		
Nivel freático		
Ambiente biológico	Vegetación y flora	Cubierta vegetal
		Especies protegidas o de interes
		Habitat especial
		Flora marina
		Condición actual
	Fauna terrestre y acuática	Distribucion y abundancia
		Especies protegidas o de interes
		Condiciones del Hábitat
Paisaje		Corredores biológicos
		Cualidades esteticas
		Fragilidad del ecosistema
Ambiente socioeconómico	Población	Arreglo visual
		Demografía y migracion
		Actividades recreativas y culturales
	Servicio	Calidad de vida
		Servicios e infraestructura
		Vialidades y acceso
	Economía	Interaccion de las comunidades
		Economia regional
		Empleo y mano de obra
		Actividades productivas
Gestión ambiental		Tenencia de la tierra
		Normatividad ambiental
		Cumplimiento de estudios y tramites
		Seguimiento ambiental del proyecto

Para la identificación de impactos, se diseñó una matriz de interacción basada en la Matriz de Leopold y adaptada a las condiciones particulares del proyecto, en la cual se correlaciona las actividades que se realizarán durante las diferentes etapas de la operación y mantenimiento, así como el abandono del proyecto, con los atributos ambientales; en la que cada intersección de columna y renglón determina el impacto que tiene posibilidad de ocurrir en las diferentes etapas del proyecto. Para el llenado de la matriz de identificación de impactos, se empleó la siguiente simbología:

A = Adverso significativo, cuando el impacto sobre el factor incide en forma negativa o lo puede modificar durante un lapso de tiempo prolongado.

a = Adverso poco significativo, cuando el factor incide en forma negativa, pero la alteración no se manifiesta en gran medida.

B = Benéfico significativo, en el caso en que la actividad prevista forma parte de una acción positiva o sus efectos repercuten sobre una acción positiva.

b = Benéfico poco significativo, cuando la actividad dentro de la obra, beneficia de alguna manera al medio.

Las celdas vacías representan las etapas del proyecto que no presentan impacto sobre los recursos.

El proyecto involucra un total de 400 interacciones potenciales, donde la matriz de cribado mediante Leopold (1990) destacó 148 interacciones directas (37% de relación directa actividad del proyecto *versus* atributo ambiental). Para ello, primeramente se marcó todos los impactos identificados, cruzando los componentes y factores ambientales con las diversas actividades del proyecto, mismas que se muestran en la matriz de identificación de impactos ambientales.

Los impactos benéficos representan para el proyecto el 89% del total con duración extensa durante la vida útil del desarrollo acuícola, mientras que los impactos adversos son el 11%, mismo que ocurren principalmente en los rubros del medio físico es controlable y/o reversible como se destaca más adelante.

Matriz de identificación de impactos ambientales del proyecto acuícola

			Operación y mantenimiento							Abandono del proyecto		
			Operación y abasamiento de agua	Seguimiento del caudal y aforo de volúmenes	Mantenimiento de equipo y maquinaria	Mantenimiento de obras	Manejo de residuos	Cosecha	Programa de seguridad y vigilancia	Desmantelamiento de obras	Rehabilitación de áreas y restauración	Obras de monitoreo y cierre
Ambiente físico	Atmósfera	Generación de polvos	a	a	b			b	b			
		Ruido y vibraciones	a	a				b	b			
		Humos y olores	a	a	b			b	b			
		Calidad del aire	a	a	b			b	b			
	Geología	Relieve										
		Geoformas						b	b			
	Suelo	Propiedades del suelo	a	a	b							
		Erosión	a		b			b	b			
		Uso actual			1	b	b	b	b	b	b	b
		Calidad del suelo			b			b	b			
		Estabilidad del suelo			b			b	b	b		
	Agua superficial y subterránea	Calidad			b		b					
		Disponibilidad			b							
		Patrón de drenaje	a	a	1							
		Nivel freático			b			b	b	b		
Ambiente biológico	Vegetación y flora	Cubierta vegetal			1				b	b		b
		Especies protegidas o de interés especial			b				b			
		Habitat especial			1				b			
		Flora marina							b			
		Condición actual	a	a	1				1			
	Fauna terrestre y acuática	Distribución y abundancia			b		b	b	b			
		Especies protegidas o de interés especial			b				b			
		Condiciones del Hábitat			b							
		Corredores biológicos			b				b			
Paisaje		Cualidades estéticas	a		b			b	b			
		Fragilidad del ecosistema			1							
		Arreglo visual	b	b	1				b			
Ambiente socioeconómico	Población	Demografía y migración			b	b					1	1
		Actividades recreativas y culturales			b							
		Calidad de vida			1	b	1		b		1	b
	Servicio	Servicios e infraestructura	b	b	b	b			b		b	b
		Vialidades y acceso	b	b	1	1	1				1	b
		Interacción de las comunidades			b		b				b	b
	Economía	Economía regional	b	b	b	b	b					
		Empleo y mano de obra	b	b	b	b	b	b	b			
		Actividades productivas	b	b	b	b	b					
		Tenencia de la tierra									1	1
Gestión ambiental		Normatividad ambiental	b	b	b	b	b		1			
		Cumplimiento de estudios y trámites					b			1		
		Seguimiento ambiental del proyecto			b	b	1	b	1	1	1	1

La tabla siguiente muestra el balance de los impactos cualitativos benéficos y adversos plasmados en la matriz de identificación de impactos

Resumen de la matriz de identificación de impactos ambientales según los componentes del sistema ambiental.

			Valores por componentes ambientales				Valores por rubro ambiental				Valores por ambiente en sitio			
			a	A	b	B	a	A	b	B	a	A	b	B
Ambiente físico	Atmósfera	Generacion de polvos	2	0	3	0	8	0	11	0	13	0	38	2
		Ruido y vibraciones	2	0	2	0								
		Humos y olores	2	0	3	0								
		Calidad del aire	2	0	3	0								
	Geología	Relieve	0	0	0	0	0	0	2	0				
		Geoformas	0	0	2	0								
	Suelo	Propiedades del suelo	2	0	1	0	3	0	18	1				
		Erosión	1	0	3	0								
		Uso actual	0	0	7	1								
		Calidad del suelo	0	0	3	0								
		Estabilidad del suelo	0	0	4	0								
	Agua superficial y subterránea	Calidad	0	0	2	0	2	0	7	1				
		Disponibilidad	0	0	1	0								
		Patrón de drenaje	2	0	0	1								
		Nivel freatico	0	0	4	0								
Ambiente biológico	Vegetación y flora	Cubierta vegetal	0	0	3	1	2	0	7	4	2	0	16	4
		Especies protegidas o de interes especial	0	0	2	0								
		Habitat especial	0	0	1	1								
		Flora marina	0	0	1	0								
		Condición actual	2	0	0	2								
	Fauna terrestre y acuática	Distribucion y abundancia	0	0	4	0	0	0	9	0				
		Especies protegidas o de interes especial	0	0	2	0								
		Condiciones del Hábitat	0	0	1	0								
		Corredores biológicos	0	0	2	0								
Paisaje	Cualidades esteticas	1	0	3	0	1	0	6	2	1	0	6	2	
	Fragilidad del ecosistema	0	0	0	1									
	Arreglo visual	0	0	3	1									
Ambiente socioeconomico	Poblacion	Demografia y migracion	0	0	2	2	0	0	6	5	0	0	37	11
		Actividades recreativas y culturales	0	0	1	0								
		Calidad de vida	0	0	3	3								
	Servicio	Servicios e infraestructura	0	0	7	0	0	0	14	4				
		Vialidades y acceso	0	0	3	4								
		Interaccion de las comunidades	0	0	4	0								
	Economia	Economia regional	0	0	5	0	0	0	17	2				
		Empleo y mano de obra	0	0	7	0								
		Actividades productivas	0	0	5	0								
Tenencia de la tierra		0	0	0	2									
Gestion ambiental	Normatividad ambiental	0	0	5	1	0	0	9	7	0	0	9	7	
	Cumplimiento de estudios y tramites	0	0	1	1									
	Seguimiento ambiental del proyecto	0	0	3	5									

16 0 106 26 0 16 0 106 26 0 16 0 106 26

La tabla siguiente presenta el resumen de los impactos cualitativos por etapas del proyecto.

Resumen de la matriz de identificación de impactos según la etapa del proyecto.

	Operación y mantenimiento							Abandono del proyecto		
	Operación y abastecimiento de agua	Seguimiento del caudal y aforo de volúmenes	Mantenimiento de equipo y maquinaria	Mantenimiento de obras	Manejo de residuos	Cosecha	Programa de seguridad y vigilancia	Desmantelamiento de obras	Rehabilitación de áreas y restauración	Obras de monitoreo y cierre

RESUMEN DE LA IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

Por componente de la etapa	a	9	7	0	0	0	0	0	0	0	0
	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	b	7	7	25	9	9	14	22	4	3	6
	B	0	0	9	1	3	0	3	2	5	3

Por etapa del proyecto	a	16	0
	A	0	0
	b	93	13
	B	16	10

Por el proyecto	a	16
	A	0
	b	106
	B	26

PROPORCION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES (%)

Por etapa del proyecto	a	10.81	0.00
	A	0.00	0.00
	b	62.84	8.78
	B	10.81	6.76
		84.46	15.54

Por el proyecto	a	10.81%
	A	0.00%
	b	71.62%
	B	17.57%

Lista indicativa de indicadores de impactos:

Por otro lado, Una vez que la **Granja Acuicola** entre en operación, la descarga de agua del cultivo de camarón no afectará a la Bahía Ensenada Pabellones, ya que el agua residual se mezclará con las aguas del Golfo de California del cual proviene, diluyéndose la carga

del agua residual de la Granja y no se mezclara con el agua del sitio de toma.

En la superficie de 75-81-31.36 Has del proyecto **Granja Acuicola**, por lo tanto serán evidentes los bordos de tierra que delimitan canales, estanques y drenes, así como el espejo de agua.

Por otro lado, en cuanto a caminos de acceso sólo se participará dando mantenimiento al que ya existe.

Un mal manejo y disposición de residuos en sitios inapropiados puede afectar la calidad del paisaje, sin embargo, esto es prevenible mediante programas de manejo y concientización ecológica al personal.

Criterios y metodología de evaluación

Posteriormente, los resultados de la identificación de impactos, fueron valorados en términos de magnitud e importancia mediante la Matriz de Significancias, en la relación proyecto-sistema ambiental, que aporte elementos de juicio en la descripción de impactos y las medidas de mitigación de impactos ambientales aplicables en cada caso. Para ello, se determinó la definición y el alcance de los criterios en la calificación de los impactos en los términos señalados (magnitud e importancia). Los impactos se califican en una escala de 0 a +/-10 según su magnitud y de 0 a 5 según su importancia. Como resultado de ello, se identifican los impactos más relevantes que requieren su atención y tratamiento.

En cada una de las celdas marcadas con diagonal se anotará el valor de la magnitud en la mitad superior izquierda y el valor de la importancia en la mitad inferior derecha, pasando a analizar y discutir cada impacto para ajustar los valores preliminares asignados a las interacciones o para modificar el diseño de las obras propuestas. El peso relativo que se asigna a cada variable y los ajustes que se hacen a los valores, se determinan a nivel de grupo interdisciplinario. En particular, para la estimación de los valores de **magnitud** de los impactos ambientales de cada una de las acciones consideradas, inicialmente se determinaron las interacciones existentes entre acción programada y factor ambiental; los valores de magnitud se estimaron considerando los siguientes elementos:

1. Extensión o cobertura del impacto
2. Duración del impacto
3. Continuidad
4. Intensidad del impacto
5. Acumulación y/o sinergia del impacto considerado

Estos elementos fueron evaluados por el consenso de los expertos (cualitativa), en escala de 1 a 10 asignándose valores negativos a los impactos adversos y positivos a los impactos benéficos. El valor 0 no existe y es en ese caso cuando no hay interacción directa entre el factor ambiental y el componente del proyecto. A continuación se describe cada uno de los conceptos de calificación utilizados en la evaluación de impactos:

Criterios de magnitud en la valoración de impactos ambientales

Término	Definición
Extensión del efecto (E):	Tamaño de la superficie o volumen afectado por una determinada acción.
Duración del impacto (D):	Lapso de tiempo durante el cual se manifiesta el efecto ambiental de la ejecución de una acción de proyecto.
Continuidad o frecuencia del efecto (C):	Frecuencia con la cual se produce determinado efecto o presencia del mismo en relación con el periodo de tiempo que abarca la acción que lo provoca.
Intensidad del impacto (I):	Nivel de aproximación del efecto con respecto a estándares existentes (límites permisibles en las Normas Oficiales Mexicanas, la proporción de las existencias del factor ambiental en el área de estudio que serán afectadas por el impacto o, valores predeterminados en la literatura).
Acumulación del efecto (A):	Presencia de los efectos aditivos en los impactos.
Sinergia (S):	Interacción de orden mayor entre impactos que resulta en la potencialización del efecto de uno o varios de ellos.

Evaluar de 1 - 10 la extensión o cobertura del impacto. Ejemplo: si la acción a evaluar cubre toda el área del proyecto o comprende todo o una fracción del recurso ambiental afectado. Será positivo si es benéfico o negativo si es adverso. Ejemplo:

- 10: La acción comprende el 100% del área del proyecto o bien tiene efectos en toda el área y en alrededores.
- 9: La acción comprende el 100% del área del proyecto pero no tiene efectos en toda el área y en alrededores.
- 8: La acción comprende el 80% del área del proyecto o bien tiene efectos en toda el área y en alrededores.
- 7: La acción comprende el 80% del área del proyecto pero no tiene efectos en toda el área y en alrededores.
- 6: La acción comprende más del 60% del área del proyecto o tiene efectos en toda el área y en alrededores.

- 5: La acción comprende la mitad del área del proyecto o bien el recurso afectado se encuentra presente en el 50% del área y este es afectado por la acción en su totalidad.
- 4: La acción comprende la mitad del área del proyecto pero el recurso afectado no se encuentra presente en el área de las obras permanentes.
- 3: La acción comprende cerca del 25 % del área del proyecto
- 2: La acción comprende menos del 25 % del área del proyecto pero es notoria la acción
- 1: la cobertura del impacto comprende solo una pequeña fracción del área del proyecto o del recurso afectado, impacto puntual.

Evaluar la duración del impacto de 1 a 10. El signo será positivo si es benéfico o negativo si es adverso. Ejemplo:

- 10 equivale a un impacto de duración prolongada en la etapa evaluada
- 9 equivale a un impacto de duración larga en la etapa evaluada
- 8 equivale a un impacto de duración alta, en toda la etapa evaluada
- 7 equivale a impacto de duración alta, en acciones de una etapa evaluada
- 6 equivale a impacto de duración significativa en toda la etapa evaluada
- 5 equivale a impacto de duración significativa en acciones de una etapa evaluada
- 4 equivale a impacto de duración suficiente en toda la etapa evaluada
- 3 equivale a impacto de duración suficiente en acciones de una etapa evaluada
- 2 equivale a impacto de duración perceptible
- 1 Equivale a impacto sin duración de afectación

Evaluar la continuidad del impacto de 1 -10. El signo será positivo si es benéfico o negativo si es adverso. Ejemplo:

- 10 Equivale a un impacto de continuidad prolongada en la etapa que sin duda deriva en otras repercusiones al ambiente
- 9 Equivale a un impacto de continuidad larga en la etapa que deriva en otras repercusiones al ambiente
- 8 Equivale a un impacto de continuidad alta, en toda la etapa evaluada que deriva en otras repercusiones al ambiente
- 7 Equivale a impacto de continuidad alta, en acciones de una etapa que deriva en otras repercusiones al ambiente
- 6 Equivale a impacto de continuidad significativa en toda la etapa que deriva en otras repercusiones al ambiente

- 5 Equivale a impacto de duración significativa en acciones de una etapa evaluada repercusión local
- 4 Equivale a impacto de continuidad suficiente en toda la etapa evaluada
- 3 Equivale a impacto de continuidad suficiente en acciones de una etapa evaluada
- 2 Equivale a impacto de continuidad perceptible
- 1 Equivale a impacto sin continuidad, solo de repercusión directa

Evaluar la Intensidad (profundidad) del impacto de 1 a 10. El signo será positivo si es benéfico o negativo si es adverso. Ejemplo:

- 10 equivale a un impacto de intensidad muy alta en la etapa evaluada, siendo un impacto muy fuerte
- 9 equivale a un impacto de intensidad larga en la etapa evaluada siendo un impacto muy fuerte
- 8 equivale a un impacto de intensidad alta, en toda la etapa evaluada siendo un impacto fuerte
- 7 equivale a impacto de intensidad alta, en acciones de una etapa evaluada siendo un impacto fuerte
- 6 equivale a impacto de intensidad significativa en toda la etapa evaluada
- 5 equivale a impacto de intensidad significativa en acciones de una etapa evaluada
- 3 equivale a impacto de intensidad suficiente en acciones de una etapa evaluada
- 2 equivale a impacto de intensidad perceptible
- 1 Equivale a impacto sin intensidad de afectación, prácticamente imperceptible

Evaluar la Acumulación y/o Sinergia del impacto de 1 a10. El signo será positivo si es benéfico o negativo si es adverso. Ejemplo:

- 10: Acumulativo y sinérgico, inevitable (hay certeza de que ocurrirá)
- 9: Acumulativo y sinérgico, puede ser evitable (con medidas de mitigación)
- 8: Acumulativo o Sinérgico, inevitable (hay certeza de que ocurrirá)
- 7: Acumulativo o Sinérgico, inevitable (no hay certeza de que ocurrirá)
- 6: Potencialmente acumulativo o sinérgico (hay certeza de que ocurrirá)
- 5: Potencialmente acumulativo o sinérgico (no hay certeza de que ocurrirá)
- 4: Acumulativo o sinérgico, con baja probabilidad de presentarse

- 3: Acumulativo o sinérgico, poco probable
- 2: Acumulativo o sinérgico, no probable
- 1: No acumulativo, no sinérgico,

Es importante destacar que los resultados acumulados en magnitud de impactos resultaron con saldo positivo. En particular, la mayor interrelación ocurre en el rubro ambiental de atmosfera.

Para la estimación de la **importancia** se consideraron los elementos siguientes:

- 1. Reversibilidad
- 2. Mitigabilidad
- 3. Residualidad
- 4. Valor económico
- 5. Valor sociocultural

Estos elementos fueron evaluados en escala de +1 a + 5. Para la estimación de cada uno de los elementos se requirió de la participación de un equipo multidisciplinario, con conocimiento de campo de la zona del proyecto, sobre la base de una evaluación preliminar realizada por el área encargada de la integración de la evaluación.

Criterios de importancia en la valoración de impactos ambientales

Término	Definición
Reversibilidad del impacto (R):	Posibilidad de que el factor afectado pueda volver a su estado original, una vez producido el impacto y suspendida la acción tensionante.
Mitigabilidad (M):	Posibilidad que existe para aplicar medidas preventivas, correctivas y/o compensatorias a un determinado impacto.
Residualidad (Re):	Aquellos impactos que aún con medidas de mitigación no es posible controlar la totalidad de la afectación.
Valor económico (Ve):	Aquellos impactos que inciden directamente en la inversión del promovente y la afectación de recursos económicos de externos al proyecto.
Valor sociocultural (Vs):	Aquellos impactos que modifican parámetros poblacionales como migración, usos y costumbres del entorno del proyecto.

Para explicar el empleo de los rangos de valoración, se enlistan los siguientes criterios:

Evaluar la reversibilidad del impacto de 1 a 5. El signo será positivo si es benéfico o negativo si es adverso. Ejemplo:

5 Equivale a un impacto 100% irreversible

- 4 Impacto reversible a muy corto plazo
- 3 Impacto reversible inmediatamente después de que suceda la acción
- 2 Impacto reversible espontáneamente
- 1 Impacto 100% reversible

Evaluar la mitigabilidad (de 1 a 5). El signo será positivo si es benéfico o negativo si es adverso. Ejemplo:

- 5: El impacto no tiene mitigabilidad / ecosistema frágil
- 4: El impacto no tiene mitigabilidad / el ecosistema no frágil
- 3: Acciones sin rango de importancia sin medida de mitigación efectiva.
- 2: Acciones con rango de importancia con medida de mitigación efectiva.
- 1: la zona prácticamente no requiere medida de mitigación por el proyecto.

Evaluar la residualidad de factor ambiental a evaluar (de 1 a 5). El signo será positivo si es benéfico o negativo si es adverso. Ejemplo:

- 5: El impacto ambiental es residual sin medida de mitigación efectiva
- 4: El impacto ambiental es residual con medida de mitigación efectiva
- 3: El impacto ambiental no es residual con medida de mitigación efectiva
- 2: No hay interacción directa
- 1: No hay residualidad del impacto, existe medida de mitigación efectiva

Evaluar la importancia por el valor económico del recurso (de 1 a 5). El signo será positivo si es benéfico o negativo si es adverso. Ejemplo:

- 5: Recurso con muy alto valor económico
- 4: Recurso con alto valor económico
- 3: Recurso con cierto valor económico
- 2: Recurso con muy poco valor económico
- 1: Recurso prácticamente sin valor económico.

Evaluar la importancia por el valor sociocultural del recurso (1 a 5). El signo será positivo si es benéfico o negativo si es adverso. Ejemplo:

- 5: Recurso con muy alto valor sociocultural
- 4: Recurso con alto valor sociocultural
- 3: Recurso con cierto valor sociocultural
- 2: Recurso con muy poco valor sociocultural
- 1: Recurso prácticamente sin valor socio-cultural

Identificando con un signo negativo al impacto adverso y con signo positivo a los impactos benéficos. Los resultados acumulados en importancia de impactos salieron en saldo positivo.

Los resultados de la evaluación de la magnitud e importancia destacan que el proyecto acuícola tiene impactos mayormente benéficos, y que la intromisión de las obras modificando el sitio es de magnitud e importancia baja. Esta combinación, indica que el proyecto es viable en términos ambientales y una vez que ocurran las actividades de la etapa del cierre del proyecto, es factible la reconversión del sitio a su estado original.

En consecuencia, los resultados obtenidos indican que el proyecto aporta apenas una afectación real en la magnitud de los impactos descritos con un saldo positivo o benéfico. Igualmente, en cuanto a importancia, la puntuación real del proyecto da un saldo positivo o benéfico.

Finalmente, considerando la magnitud e importancia, se obtiene la significancia del impacto identificado, con el propósito de conocer la mayor relevancia a los impactos y valorar la existencia de impactos residuales. Este resultado fue significativamente positivo de acuerdo la evaluación plasmada en la matriz.

Resumen de valoración de magnitud e importancia del proyecto acuícola

			Operación y mantenimiento										Abandono del proyecto			TOTAL MAGNITUD	TOTAL IMPORTANCIA	Magnitud por rubro ambiental	Importancia por rubro ambiental
			Operación y abastecimiento de agua	Seguimiento del caudal y aforo de volúmenes	Mantenimiento de equipo y maquinaria	Mantenimiento de obras	Manejo de residuos	Cosecha	Programa de seguridad y vigilancia	Desmantelamiento de obras	Rehabilitación de áreas y restauración	Obras de monitoreo y cierre							
Ambiente físico	Atmósfera	Generación de polvos	-5	-5	10	0	0	10	11	0	0	0	0	0	0	21	19	68	65
		Ruido y vibraciones	-5	-3	0	0	0	11	10	0	0	0	0	0	0	11	11		
		Humos y olores	-2	-4	9	0	0	9	8	0	0	0	0	0	0	21	17		
		Calidad del aire	-3	-5	7	0	0	7	8	0	0	0	0	0	0	15	18		
	Geología	Relieve	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	18
		Geoformas	0	0	0	0	0	10	10	0	0	0	0	0	0	20	18		
	Suelo	Propiedades del suelo	-8	-7	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	1	172	162
		Erosión	-10	0	11	0	0	11	11	0	0	0	0	0	0	23	19		
		Uso actual	0	0	18	10	12	9	10	10	10	11	11	11	11	90	82		
		Calidad del suelo	0	0	10	0	0	6	9	7	0	0	0	0	0	23	24		
		Estabilidad del suelo	0	0	10	0	0	10	10	10	9	0	0	0	0	40	36		
	Agua superficial y subterránea	Calidad	0	0	9	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	20	16	76	59
		Disponibilidad	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	8		
		Patrón de drenaje	-6	-9	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	4		
		Nivel freático	0	0	11	0	0	9	9	9	9	0	0	0	0	38	31		
Ambiente biológico	Vegetación y flora	Cubierta vegetal	0	0	9	0	0	0	9	9	0	9	7	0	9	36	28	98	64
		Especies protegidas o de interés especial	0	0	10	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	21	14		
		Habitat especial	0	0	8	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	15	14		
		Flora marina	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	9	7		
		Condición actual	-3	-5	13	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	17	1		
	Fauna terrestre y acuática	Distribución y abundancia	0	0	8	0	9	6	9	0	0	0	0	0	0	32	33	75	69
		Especies protegidas o de interés especial	0	0	15	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	21	17		
		Condiciones del Hábitat	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	6		
		Corredores biológicos	0	0	7	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	15	13		
Paisaje		Cualidades estéticas	-7	0	6	0	0	10	9	0	0	0	0	0	18	12	64	49	
		Fragilidad del ecosistema	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10			6
		Arreglo visual	7	7	15	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	36			31
Ambiente socioeconómico	Poblacion	Demografía y migracion	0	0	15	10	0	0	0	0	0	15	13	53	36	113	78		
		Actividades recreativas y culturales	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8			6	
		Calidad de vida	0	0	6	11	8	0	7	0	12	8	6	6	52			36	
	Servicio	Servicios e infraestructura	8	8	8	8	0	0	8	0	8	8	8	8	56	42	152	116	
		Vialidades y acceso	10	9	12	12	10	0	0	0	0	7	10	6	70	50			
		Interaccion de las comunidades	0	0	7	0	6	0	0	0	0	6	7	6	26	24			
	Economia	Economia regional	9	10	9	11	9	0	0	0	0	0	0	0	48	30	197	133	
		Empleo y mano de obra	10	11	10	10	10	10	10	0	0	0	0	0	71	43			
		Actividades productivas	10	10	10	9	10	0	0	0	0	0	0	0	49	34			
		Tenencia de la tierra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	13	13	29	26			
Gestion ambiental		Normatividad ambiental	10	10	11	12	10	0	12	0	0	0	0	65	60	157	160		
		Cumplimiento de estudios y tramites	0	0	0	0	8	9	0	0	8	9	0	0	16			18	
		Seguimiento ambiental del proyecto	0	0	11	7	10	9	12	10	10	9	9	10	8			76	82

Matriz de significancia de impactos ambientales.

			Operación y mantenimiento								Abandono del proyecto			SIGNIFICANCIA		
			Operación y abastecimiento de agua	Seguimiento del caudal y aforo de volúmenes	Mantenimiento de equipo y maquinaria	Mantenimiento de obras	Manejo de residuos	Cosecha	Programa de seguridad y vigilancia	Desmantelamiento de obras	Rehabilitación de áreas y restauración	Obras de monitoreo y cierre	POR COMPONENTES AMBIENTAL	POR RUBRO AMBIENTAL		
Ambiente físico	Atmósfera	Generación de polvos	25	25	100	0	0	80	121	0	0	0	351	1075		
		Ruido y vibraciones	25	15	0	0	0	88	110	0	0	0	238			
		Humos y olores	10	12	63	0	0	72	88	0	0	0	245			
		Calidad del aire	15	20	63	0	0	63	80	0	0	0	241			
	Geología	Relieve	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	180		
		Geoformas	0	0	0	0	0	90	90	0	0	0	0		180	
	Suelo	Propiedades del suelo	32	28	99	0	0	0	0	0	0	0	0	159	2025	
		Erosión	80	0	99	0	0	99	99	0	0	0	0	377		
		Uso actual	0	0	252	90	108	81	90	100	110	121	952			
		Calidad del suelo	0	0	60	0	0	54	63	0	0	0	177			
		Estabilidad del suelo	0	0	90	0	0	90	90	90	0	0	360			
	Agua superficial y subterránea	Calidad	0	0	72	0	88	0	0	0	0	0	0	160	1100	
		Disponibilidad	0	0	88	0	0	0	0	0	0	0	0	88		
		Patrón de drenaje	54	63	440	0	0	0	0	0	0	0	0	557		
		Nivel freático	0	0	88	0	0	63	63	81	0	0	295			
Ambiente biológico	Vegetación y flora	Cubierta vegetal	0	0	63	0	0	0	63	63	0	63	252	877		
		Especies protegidas o de interés especial	0	0	70	0	0	0	77	0	0	0	147			
		Habitat especial	0	0	56	0	0	0	49	0	0	0	105			
		Flora marina	0	0	0	0	0	0	63	0	0	0	63			
		Condición actual	27	45	130	0	0	0	108	0	0	0	310			
	Fauna terrestre y acuática	Distribucion y abundancia	0	0	64	0	81	48	72	0	0	0	265	605		
		Especies protegidas o de interés especial	0	0	165	0	0	0	36	0	0	0	201			
		Condiciones del Hábitat	0	0	42	0	0	0	0	0	0	0	42			
Corredores biológicos	0	0	49	0	0	0	48	0	0	0	97					
Paisaje	Cualidades estéticas	56	0	48	0	0	60	54	0	0	0	218	591			
	Fragilidad del ecosistema	0	0	60	0	0	0	0	0	0	0	60				
	Arreglo visual	49	42	180	0	0	0	42	0	0	0	313				
Ambiente socioeconómico	Poblacion	Demografía y migracion	0	0	120	60	0	0	0	0	180	130	490	850		
		Actividades recreativas y culturales	0	0	48	0	0	0	0	0	0	0	48			
		Calidad de vida	0	0	36	66	48	0	42	0	72	48	312			
	Servicio	Servicios e infraestructura	48	48	48	48	0	0	48	0	48	48	336	996		
		Vialidades y acceso	60	54	96	72	120	0	0	0	42	60	504			
		Interaccion de las comunidades	0	0	42	0	36	0	0	0	36	42	156			
	Economia	Economía regional	54	60	54	66	54	0	0	0	0	0	288	1436		
		Empleo y mano de obra	60	77	60	60	60	60	60	0	0	0	437			
		Actividades productivas	70	100	50	54	60	0	0	0	0	0	334			
Tenencia de la tierra		0	0	0	0	0	0	0	0	208	169	377				
Gestion ambiental	Normatividad ambiental	90	130	99	132	90	0	108	0	0	0	649	1570			
	Cumplimiento de estudios y tramites	0	0	0	0	72	0	0	72	0	0	144				
	Seguimiento ambiental del proyecto	0	0	121	77	110	81	120	90	90	88	777				
			755	719	3215	725	927	1029	1884	496	786	769	11305			
			9254							2051						
			11305													

V.3.4 Evaluación de los impactos

Los impactos ambientales significativos que surgirán por la ejecución del proyecto **Granja Acuícola**, son los siguientes:

Emisiones de gases a la atmósfera por la operación de motores de bombas en el cárcamo que utilizan diesel, sin embargo, estas emisiones serán mínimas y se disiparán rápidamente en el medio.

Abastecimiento de agua para el cultivo de camarón, afectará el volumen de agua en el Golfo de California, ya que se requiere para llenar la estanquería de 536,287.20 m³ con recambios del 1 % diario (5,362.87 m³), lo cual es poco significativo para el volumen del Golfo de California, considerando además, la demanda que se requiere para la operación de las Granjas existentes en el área delimitada de estudio.

En la Bahía Ensenada de Pabellones 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.

Contenido del agua residual de descarga de la Granja Acuícola, este se considera un impacto acumulativo, ya que se sumará el contenido del agua de descarga de esta Granja al de las granjas de la zona, al hacer uso del mismo sitio de descarga (estero La Veinticinco), lo que puede potencializar un efecto contaminante y de eutrofización, si no se tiene una regulación en la aplicación de insumos a la estanquería y no se realizan adecuadamente los recambios de agua, sin embargo, la dinámica de las corrientes, ayudará a la dispersión en la Bahía de Ceuta y Golfo de California del contenido de las aguas residuales pudiendo ser aprovechada por la fauna marina como nutrientes, cambiando el sentido del impacto negativo a benéfico significativo.

Por último, como impactos benéficos significativos al medio socioeconómico, se tiene, la generación de empleos directos e indirectos, contratos de servicios, compra de insumos y derrama económica con la venta del camarón.

Los impactos adversos poco significativos fueron 16, no hubo impactos adversos significativos, por otro lado se tuvieron 106 impactos benéficos poco significativos y 26 impactos benéficos significativos.

En el siguiente cuadro se listan los impactos ambientales acumulativos y los impactos ambientales residuales, que se han descrito:

IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS	IMPACTOS AMBIENTALES RESIDUALES
Bombeo de agua en el Golfo de California para el cultivo de camarón.	Levantamiento de polvo de borderia, aun con la aplicación de riegos, el impacto continuará, sobre todo en la temporada en que no operan los estanques.
Descarga de agua a la Bahía Ensenada de Pabellones a 7 km de distancia de la toma de agua para ser conducida por las corrientes al Golfo de California	Acidificación del piso de estanques por la materia orgánica, que aun con la aplicación de cal, después de cada ciclo persistirá, este impacto volverá a estar presentar.
Desplazamiento de fauna, principalmente aves	
Emisión de gases a la atmósfera por la operación de la maquinaria y bombas, así como la emisión de polvos.	
Alteración del paisaje sumándose al que existe creado por las granjas de la zona.	
Incremento de la biomasa de los organismos acuáticos del sitio de descarga del agua residual	
Generación de empleos y derrama económica	

V.3.5 Determinación del área de influencia

Los impactos ambientales identificados son en su mayoría de alcance local.

Los vientos predominantes en la zona permitirán la dispersión de las emisiones emitidas por los equipos de combustión, las cuales se espera sean mínimas y con poco efecto en las áreas circundantes.

Respecto al impacto ambiental de mayor relevancia que es la descarga de agua, ésta impactará finalmente en el Golfo de California, sin embargo, se espera que los efectos en el cuerpo de agua sean mínimos, de acuerdo a la dirección de las corrientes marinas; al control que se tendrá en la aplicación de los insumos que se adicionaran al agua para el cultivo y por la aplicación de las medidas citadas para tratar el agua de descarga, además se estará monitoreando en forma constante la calidad de agua que se descarga, y se espera que la biodiversidad del medio acuático se vea favorecida por las pequeñas cantidades de materia orgánica que irán en el agua de descarga.

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

En seguida se presentan las medidas de mitigación en congruencia con los escenarios planteados de cada rubro ambiental.

Rubro ambiental: Atmósfera

Para evitar la alteración de la calidad del aire por el levantamiento de polvo en las diferentes etapas del proyecto, se aplicarán riegos con agua del canal reservorio por medio de una pipa a fin de mitigar el levantamiento de polvo, mientras que para prevenir la emisión de gases y humos por la maquinaria así como por los vehículos que se empleen, éstos serán previamente revisados para que estén en buenas condiciones de funcionamiento y sus emisiones dentro de lo que establecen las normas NOM-041-SEMARNAT- 1993 y NOM-045-SEMARNAT-1993.

Por otra parte, ya en la operación, se dará mantenimiento a los motores de bombas una vez al año con sus cambios de aceite cada 200 horas de funcionamiento o antes si lo requieren a fin de alargar su vida útil y que no se vea deteriorada la calidad del aire afectando simultáneamente el paisaje.

Para evitar afectar a las actividades agrícolas de la zona, así como la zona de manglar por el levantamiento de polvo, durante los trabajos de mantenimiento a la estanquería los trabajos se ejecutarán en el periodo en que en la zona de influencia las actividades sean pocas o cuando los vientos no son muy fuertes, suspendiendo momentáneamente los trabajos cuando haya vientos fuertes.

Respecto al efecto del ruido sobre todo del funcionamiento de las bombas, se buscará que este se encuentre dentro de los límites que establece la norma NOM-081-SEMARNAT-1994 a fin de evitar afectación tanto a los trabajadores como a la escasa fauna que ocurra en el sitio.

Rubro ambiental: Suelo y recursos geológicos

No se impactarán mayores áreas a las existentes manifestadas y necesarias para la operación de la Granja, esto permitirá tener un control de la erosión del suelo y que el levantamiento de polvo sea mínimo.

Se buscará proteger el suelo para evitar que los combustibles que se derramen en él penetren al subsuelo, para ello se colocarán tarimas y de bajo de ellas charolas que colecten los posibles derrames, para posteriormente manejarlos como residuos peligrosos.

Por otro lado, para evitar la contaminación del suelo por defecación al aire libre, se utilizarán los sanitarios existentes.

Para revertir la acidificación del suelo, después de cada cosecha, se aplicará cal de acuerdo a las condiciones de acidez que se presenten y se removerá el suelo, preparando así los estanques para el siguiente ciclo de cultivo.

En el dado caso de que no fuera posible trasladar los motores de equipo y maquinaria a un taller especializado para su mantenimiento, éste se realizará en el campamento de la granja, protegiendo previamente el suelo con una lona y aserrín para que en éste se impregne el aceite que pudiera derramarse, guardando posteriormente el aserrín contaminado en bolsas y confinándolo para su posterior retiro de la granja por alguna empresa que se dedique al manejo de los residuos peligrosos.

Se evitará crear tiraderos de basura al aire libre a fin de que no se contamine el suelo, para ello se emplearán contenedores de características impermeables y remolques para trasladar en forma periódica los residuos a donde disponga el H. Ayuntamiento; de esta forma se evitará la contaminación del suelo, la fragmentación del paisaje por tiraderos de basura y la generación de malos olores.

Respecto al manejo de los aceites de recambio de los equipos de bombeo y maquinaria éstos al momento de obtenerse serán concentrados en tambos de 200 litros con tapa de rosca e inmediatamente ubicados en el almacén temporal de residuos peligrosos existente en el campamento de operaciones. Los contenedores de residuos peligrosos serán debidamente etiquetados.

Por otro lado, se contratará una empresa dedicada al manejo de los residuos peligrosos para que los retire de la granja.

Las características topográficas del suelo afectadas por la construcción de bordos, estanques, canales y drenes podrán restituirse a sus cotas originales al momento de abandonar el sitio, ejecutando acciones de restauración, empleando maquinaria pesada que incorpore el suelo a sus cotas originales, y preparándolo para la siembra de especies halófitas propias del área, para con estas acciones revertir la fragmentación del paisaje y los impactos ocasionados por la operación de la Granja.

Rubro ambiental: Tipos de vegetación y flora

Se prohibirá el aprovechamiento de cualquier especie vegetal y sobre todo de las de manglar en la zona, así como la disposición de basura de cualquier clase al aire libre. Se acatará las especificaciones de la norma NOM-022-SEMARNAT-2003 (Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar), mismas que fueron analizadas en el apartado III de este documento. Así como la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riesgo) donde están listadas las especies de manglar en la categoría de protección especial.

Rubro ambiental: Fauna silvestre

Al retirar los residuos sólidos conforme se generen, se evitará la presencia de fauna nociva.

Se prohibirá introducir especies exóticas, así como de la Captura, Caza, Colecta, Comercialización y/o Tráfico de cualquier especie de Fauna Silvestre que se llegue a encontrar dentro ó en los alrededores del área del Proyecto.

Durante la etapa de operación la fauna acuática en el cárcamo de bombeo será protegida ya que se instalará un sistema excluidor de fauna (SEFA) y mallas de diferente diámetro de poro, con el cual se retendrá y limitará a los organismos acuáticos de la fuerza succionadora de las bombas, a su vez estas brindarán protección al cultivo contra la transmisión de enfermedades y depredadores.

Rubro ambiental: Agua superficial y subterránea

Durante la etapa de operación, sólo se realizarán recambios de agua en la estanquería del 1% de ser necesario y ocasional, no ocurriendo un abatimiento en el volumen de agua del cuerpo abastecedor, que soporta la extracción del volumen de agua que se requiere, por lo que no se ocasionará un abatimiento en el cuerpo de agua (Golfo de California) por el volumen a utilizar de agua para la granja, como se ha mencionado en párrafos anteriores, estando estabilizado el sistema a este requerimiento de agua, mismo que se puede observar con el buen estado de conservación del manglar y venas de la Bahía.

Durante el día se procurará no bombear agua a la estanquería para minimizar el efecto de la evaporación del agua, por lo que esto, se pretende realizarlo de preferencia durante las horas de la noche, alargando también la vida útil del equipo. Sin embargo, de requerirse antes el bombeo de agua para renovar las características físico-químicas del agua en cultivo, este se tendrá que realizar.

Se llevará a cabo monitoreo del agua que se descarga producto del proceso de cultivo, midiendo los parámetros de calidad de agua que establece la norma NOM-001-SEMARNAT-1996 (Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales), contratando los servicios de un laboratorio especializado en análisis de aguas. Según los resultados que arroje el análisis de la calidad de agua en el dren y de requerir minimizar los contaminantes del agua, se aplicará tratamiento al agua con las siguientes acciones que conduzcan a que dicho componente alterado como el que enseguida se describe, esté dentro de los límites máximos permisibles establecidos por la norma NOM-001-SEMARNAT-1996, a fin de descargar un agua de buena calidad.

En las descargas de aguas residuales de granjas camaroneras ocasionalmente ocurre que uno de los componentes de calidad de agua que se puede alterar es la concentración de sólidos suspendidos totales excediendo los límites máximos permitidos por la norma NOM-001-SEMARNAT- 1996, por lo que en caso de presentarse esta situación se ejecutarán las siguientes acciones para tratar el agua y reducir dicha concentración.

Se llevara a cabo el uso de organismos filtradores tales como los moluscos (ostiones) en el tratamiento del agua residual.

Es un organismos sésil en su etapa adulta, lo que quiere decir que está asociado estrechamente al fondo por ser típicamente bentónico, en donde se encuentra fijo a un sustrato, habitando los esteros, lagunas

costeras, desembocadura de ríos, bahías, etc. Se alimenta por filtración lo que incluye fitoplancton, zooplancton y detritus orgánicos.

El ostión puede acumular reservas en forma de glucógeno durante el otoño e invierno, preparándose para la producción de células sexuales que liberará a la entrada de la temporada cálida. La reproducción se desarrolla cuando los productos gonádicos de ambos sexos son liberados en el agua en donde se fertilizan e incuban fuera de la concha en el medio ambiente, iniciándose el desarrollo de la larva, la cual a las 24 horas de la fecundación ya ha desarrollado su primera concha y por su forma se le conoce como larva “D” o charnela recta. Esta etapa se prolonga por un período de dos a tres semanas mientras crece y modifica su forma y comportamiento, antes de que se convierta en larva pediveliger desarrollando un órgano muscular retráctil llamado pie y un punto oscuro conocido como mancha ocular, siendo entonces cuando la larva inicia la búsqueda de un sustrato firme en el fondo para fijarse e iniciar su etapa de vida sésil característica de los adultos de la especie.

Además, de la medida antes descrita, también se implementarán para el tratamiento del agua residual de la Granja, por medio de 3 estanques sedimentadores.

Por otra parte, se estará utilizando aireadores en los estanques, para asegurar que el agua que se descargue no vaya deficiente en oxígeno y se ayude a oxidar la materia orgánica.

La dosis de alimento será controlada para evitar que partículas de alimento floten en el agua, no se aprovechen y se descarguen como materia orgánica y sólidos en suspensión.

Durante el cultivo de camarón, se aplicará sólo los insumos necesarios para que por una parte, los gastos económicos no sean altos y por otro se favorezca que el contenido de la descarga de agua no vaya muy alto en nutrientes y provoque situaciones adversas como eutrofización, pero que a la vez el contenido de la descarga sea útil a la fauna estuarina para su biomasa. Además, las corrientes en el estero en constante movimiento, sobre todo en tiempos de marea alta y que es cuando operará la Granja, impedirán que ocurra eutrofización y que las deficiencias en la demanda bioquímica de oxígeno se recuperen.

El vaciado de estanques al momento de las cosechas será gradual para no desalojar grandes volúmenes de agua en un sólo momento, por ello

las cosechas se realizarán en aproximadamente 2 o 3 semanas, drenando de 2 a 3 estanques por día.

Con lo anteriormente descrito, se considera se da viabilidad al presente proyecto para su operación, en relación a este impacto relevante que es la descarga de agua residual al cuerpo de agua: Bahía Ensenada de Pabellones, previendo afectaciones a la calidad del agua de este cuerpo de agua y, el impedimento de su uso para otras actividades productivas y procesos naturales.

En cuanto al agua residual tipo doméstica de la fosa séptica del campamento de operaciones, ésta será retirada del sitio contratando los servicios de empresas del ramo sanitario, para que la retiren y la lleven a donde dicha empresa contratada tenga autorizado descargarla, este domo se evitará afectar al medio aledaño a la Granja.

Rubro ambiental: Paisaje

No se contempla medidas de mitigación, se trata de un impacto residual

Rubro: Aspectos socioeconómicos

No aplican medidas de mitigación. Particularmente las poblaciones cercanas al sitio del proyecto, nacieron con expectativas de explotación agropecuaria, sin embargo, buscando otras alternativas económicas, que permitan el aprovechamiento de la tierra y que frenen la migración de la población a las ciudades, se optó por la acuicultura siendo una de las actividades propicias y congruentes al tipo de suelos de la región, rindiendo frutos en lo económico y en la retención de la gente en la comunidad, mejorando en cierta forma su calidad de vida y teniendo una alternativa de fuente de empleo desde hace más de 10 años. Por lo tanto, el grado de afectación en este rubro se considera medio y muy significativo.

VI.2 Impactos residuales

Como impacto residual se considera la acidificación del piso de la estanquería con la materia orgánica, el cual será revertido después de cada cosecha, sin embargo, siempre quedará algo de acidificación y con el tiempo se irá incrementando ligeramente, por lo que no se requiere de la aplicación de fertilizante para activar el crecimiento de

fitoplancton y zooplancton, ya que la materia orgánica existente en el suelo, propiciará el crecimiento de éstos.

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 realizarán 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.
- 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-QUÍMICOS

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 ($T^{\circ}\text{C}$), Salinidad (‰), 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 estanque sedimentador 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 analizadas 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, en este caso el CESASIN.

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 de la ensenada de pabellones.

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	Al haber sido anteriormente impactado por la compactación del terreno para la creación de la granja entraría en un proceso de degradación por erosión tanto hídrica como eólica al carecer de mantenimiento los bordos	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 sería del tipo secundario favoreciendo la aparición de plantas invasivas como el pino salado y 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 estanquería y canal de llamada.
Fauna	Seguiría en el terreno proliferando fauna tolerante a la interacción con las actividades antropogenicas.	- 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.
• Paisaje	• Seguirá sufriendo alteración por la presencia de flora exótica y presencia instalaciones abandonadas	• No presentaría cambios ya que el proyecto tiene operando 30 años	• No presentaría cambios todos los colindantes son granjas acuicolas.
• 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.

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.

La zona donde se ubica el predio, se ha realizado cultivo y engorda de camarón por varios años en una superficie aproximada de 1,200 has., incluso en los terrenos colindantes al predio se tienen granjas en operación, por lo que la operación de la sección de construcción de Unidad de producción acuícola, no alterará directamente las condiciones del medio, sino que contribuirá de manera superficial al deterioro ya existente en la zona.

Dado a que la zona ha sostenido una actividad 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, debido a la exportación de impactos que se manifestarán a distancia sumándose sus efectos a las alteraciones ambientales que ya presenta la Bahía por otros proyectos camaronícolas ya establecidos o por actividades diferentes como la agricultura que prácticamente a venido a alterar la zona costera desde décadas atrás.

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-eTREX 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 DE EL DORADO

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, así como la revisión de la información socioeconómica de INEGI y Gobierno del Estado de Sinaloa (2010).

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/leyesy normas/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.

MATRIZ DE INTERACCIONES CUALITATIVA

La magnitud del impacto es uno de los criterios propuestos por Leopold *et al* (1971), par evaluar los efectos en las áreas de impacto ambiental. Para tal propósito se emplearon siete criterios, que se describen a continuación:

- **EXTENSIÓN DEL EFECTO (E):** tamaño de la superficie afectada por una determinada acción.
- **DURACIÓN DE LA ACCIÓN (D):** lapso de tiempo durante el cual se estará llevando acabo una acción particular.
- **CONTINUIDAD DEL EFECTO (Co):** frecuencia con la que se produce determinado efecto o presencia del mismo en relación con el periodo de tiempo que abarca la acción que provoca.
- **REVERSIBILIDAD DEL IMPACTO (R):** posibilidad de que el factor afectado pueda volver naturalmente a su estado original, una vez producido el impacto y suspendida la acción tensionante.
- **CERTIDUMBRE (C):** grado de probabilidad que ocurra el impacto.
- **SUCESTIBILIDAD DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN (M):** capacidad existente para aplicar medidas correctivas a un determinado impacto.
- **INTENSIDAD DEL IMPACTO (I):** nivel de aproximación a los límites permisibles en las normas ofociales mexicanas cuando esto aplique, o en su defecto, la proporción del stock o de la existencia del componente ambiental afectado en el área de estudio que son dañados por el impacto.

La cuantificación por la magnitud de su impacto, se realizó en una escala de niveles 1,2 y 3 (Tabla 4) , esta valoración fue la fuente para determinar la Magnitud del Impacto (MI), de cada interacción, para ello se empleo la fórmula:

$$MI = 1/21 (E + D + Co + R + C + M + I).$$

La lectura de los valores resultantes de cada interacción, fue el siguiente cuadro:

CUANTIFICACIÓN POR LA MAGNITUD DE SU IMPACTO

BAJO	0.333* 0.555	a
MODERADO	0.556 0.777	a
ALTO	> a 0.778	

*El piso de la escala (0.333), es el menor valor que se puede obtener con el algoritmo (MI), sería el cero (0) de la escala.

CRITERIOS BASE PARA DETERMINAR LA IMPORTANCIA DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES AFECTADOS.

CRITERIOS	NIVELES DE ESCALA		
	1	2	3
EXTENSIÓN DEL EFECTO (E): Distancia	PUNTUAL, afectación directa en el sitio donde se ejecuta la acción, hasta una distancia de 50 m	LOCAL, si el efecto ocurre a una distancia entre los 50 m y los 2 km.	REGIONAL, el efecto se manifiesta a más de 2 km
DURACIÓN DE LA ACCIÓN (D): Tiempo	CORTA, con una duración menor a 1 mes.	MEDIANA, el efecto dura entre 1 mes y 1 año	LARGA, > de 1 año
CONTINUIDAD DEL EFECTO (Co): Persistencia	OCASIONAL, el efecto puede ser incidental en los ciclos de tiempo que dura una acción intermitente, y existen medidas para evitar que la interacción suceda. Ocurre una sola vez	TEMPORAL , el efecto se produce de vez en cuando (incidentamente en los ciclos de tiempo que dura una acción intermitente	PERMANENTE, el efecto se produce al mismo tiempo que ocurre la acción, pero esta se lleva a cabo de forma continua, intermitente y/o frecuente
REVERSIBILIDAD DEL IMPACTO (R): resiliencia	A CORTO PLAZO, la tensión puede ser revertida naturalmente por las actuales condiciones del sistema en un periodo de tiempo relativamente corto, menos de un año	A MEDIANO PLAZO, el impacto puede ser revertido naturalmente por las condiciones del sistema, pero el efecto permanece de 1 a 2 años.	A LARGO PLAZO, el impacto podrá de ser revertido naturalmente por un tiempo mayor a 2 años, o el impacto es irreversible

CERTIDUMBRE (C): probabilidad de ocurrir	POCO PROBABLE, la probabilidad de ocurrencia de detrminada afectación puede ocurrir bajo condiciones extraordinarias e imprevistas	PROBABLE, si la actividad implica riesgos potenciales, aunque el efecto podría variar dependiendo de las condiciones del proyecto o del ambiente	MUY PROBABLE, la probabilidad de ocurrencia del impacto es casi segura, determinada por la experiencia en otros proyectos del mismo giro
SUCESTIBILIDAD DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN (M): remediable	FACTIBILIDAD ALTA, remediable mediante la aplicación de ciertas actividades para contrarrestar en gramn medida el impacto identificado (> 50 %)	FACTIBILIDAD MEDIA, implica la ejecución de determinadas actividades para remediar el impacto, con cierta incertidumbre de éxito (entre 25-50 %)	FACTIBILIDAD BAJA, la potencialidad de remediar el impacto ambiental es de nula a baja (menor del 25 %)
INTENSIDAD DEL IMPACTO (I): grado de afectación	MÍNIMA, si los valores de afectación son menores del 50% del límite permisible, o si las existencias afectadas son menores al 24 % del total disponible en el área de estudio	MODERADA, cuando la afectación alcanza valores equivalentes a más del 50% respecto al límite permisible, o si son afectadas entre 25-49% de las existencias.	ALTA, cuando la afectación revasa los valores permisibles indicados en la NOM, o si la afectación es superior al 50 % de las existentes en la región

La importancia del componente ambiental afectado (IC) es otro criterio para evaluar los impactos ambientales, para tal proósito se consideraron nueve criterior de importancia, los cuales se indican en la tabla 5, se incluyen criterios bióticos y socioeconómicos.

CRITERIOS BIÓTICOS Y SOCIOECONÓMICOS

NÚMERO	CRITERIO
1	Valor económico o comercial
2	Valor biológico (biodiversidad, conservación, naturalidad, endemismo, rareza).
3	Importancia para el funcionamiento del ecosistema regional
4	Valor estético, paisajista o cultural
5	Porcentaje de afectación sobre la abundancia o disponibilidad del componente ambiental en el área de estudio
6	Valor para la calidad de vida de los pobladores locales
7	Calidad e integridad del componente ambiental
8	Valor recreacional o de esparcimiento
9	Valor de autoconsumo para los habitantes de la región

Para estimar la importancia del componente ambiental (IC), se dividió, el número de aspectos en los que el componente calificó como relevante, entre los nueve criterios de importancia valorados. Con base en los valores obtenidos se realizó la asignación de categorías de importancia del componente ambiental:

CATEGORÍAS DE IMPORTANCIA DEL COMPONENTE AMBIENTAL

POCO RELEVANTE	Menor a 0.334
RELEVANTE	Entre 0.334 a 0.666
MUY RELEVANTE	Mayor a 0.666

La parte final es la obtención de la Significancia de Impacto (SI), de cada interacción, para tal cuantificación se requirió de los valores de Magnitud del impacto (MI), así como la Importancia del Componente ambiental dañado (IC), empleando la ecuación: $SI = MI^{(1-IC)}$. Basándose en los valores SI, se asignaron cuatro categorías, mencionadas a continuación:

SIGNIFICANCIA DE IMPACTO (SI)

CATEGORÍA	RANGO	SÍMBOLO
-----------	-------	---------

IMPACTO NO SIGNIFICATIVO	0.333* a 0.499	ns
IMPACTO POCO SIGNIFICATIVO	0.500 a 0.666	Ps
IMPACTO SIGNIFICATIVO	0.667 a 0.833	S
IMPACTO MUY SIGNIFICATIVO	0.834 a 1.000	MS

*Al igual que los valores MI, para SI, El piso de la escala (0.333), es por ser el menor valor que se puede obtener.

Esta metodología fue tomada del trabajo Duarte, O.G. 2000. Técnicas difusas en la evaluación de Impacto ambiental. Tesis Doctoral Universidad de Granada España.

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 estanquería. 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.

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 Cuiximala. 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 ECONOMICA. 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 Pacífico-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. Engilis, A. jr., Oring, L.W., Carrera, E., Nelson, J.W., y Martínez López, A. 1998. Shorebird surveys in Ensenada Pabellones and Bahía Santa Maria, Sinaloa, México: Critical winter habitats for Pacific flyway shorebirds. *Wilson Bulletin* 110:332-341.
 11. Felger, R. S., et al. 2001. Tree of Sonora Mexico. Oxford University Press. 391 p.
 12. 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.
 13. García, E. 2004. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen. Instituto de geografía UNAM. Serie Libros. Num. 6. 90 p.
 14. García, L. L. A. 2004. Aplicación del análisis multicriterio en la evaluación de impactos ambientales. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Cataluña, España. 285 p.
 15. García, A. y G. Ceballos, 1994. Guía de campo de los reptiles y anfibios de la costa de Jalisco, México. Fundación Ecológica de Cuiximala, A.C., Instituto de Biología, UNAM. 184 pp.
 16. García E. (1973), "Modificaciones al sistema de clasificación", climática de Köppen. Instituto de Geografía, UNAM, México.
 17. Google Earth versión 5.2.1 2010.
 18. Gurrola, H. y Leyva, M. J. 2006., Diagnostico Socioeconómico y Ambiental de las islas y su zona de Influencia ubicadas en Ensenada de Pabellones, Sinaloa, México. Documento Inédito.
 19. Gutiérrez E., M. y V. M. Malpica C., 1993. Geología del sistema lagunar Altata y Pabellones, Sinaloa, México. Res. V Congr. Latinoamer. de Cienc. del Mar. 284.
 20. INEGI. 1973. carta de climas (escala 1: 1.000,000) Chihuahua.
 21. INEGI, 1995. Estudio Hidrológico del Estado de Sinaloa. INEGI-Aguascalientes. 88 pp.
 22. INEGI, 1989. Guías para la interpretación de cartografía. Climatología. 50 pp.
 23. INEGI, 2001. Aspectos geográficos de Sinaloa. Climas. <http://www.inegi.gob.mx/territorio/español/estados/sin/climas2.html>
 24. INEGI. 2006. IRIS. Información Referenciada Geoespacialmente Integrada en un Sistema.
 25. Jáuregui, O.E. 2003. El clima de Sinaloa (53-67 p). En Cifuentes L. J. y J Gaxiola L. (Eds) Atlas de los ecosistemas de Sinaloa. Colegio de

Sinaloa, México. 481 p.

26. Junta Municipal de Agua potable y alcantarillado de Navolato. 2005. Manifestación de Impacto Ambiental sector hidráulico, modalidad particular, "Construcción y operación de una planta tratadora de aguas residuales municipales en la localidad Lic. Benito Juárez".
27. 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.
28. 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.
29. 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.
30. Pardo, B. M. 2002. La evaluación del impacto ambiental y social para el siglo XXI. Teorías, procesos, metodologías. Edit. Fundamentos. España. 269 p.
31. 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
32. Rzedowski, J. 1978. La Vegetación de México. Limusa. 432 P.
33. Rzedowski, J. 1988. Vegetación de México. Limusa; México, D.F
34. Vega, A. R. y col. 1989. Flora de Sinaloa. Edit. por la Universidad Autónoma de Sinaloa. pp. 49.
35. Vega, A. 1986: Manual de Taxonomía de Plantas Vasculares. Universidad Autónoma de Sinaloa, 117 p.
- 36.

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.