

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

#### II.1.1 Naturaleza del proyecto

La incertidumbre provocada por el comportamiento negativo en los precios de la producción agropecuaria, han obligado a los productores primarios a buscar otras alternativas de producción, siendo la acuicultura la que ofrece mejores oportunidades de negocio y cuyo objetivo principal es el cultivo comercial de camarón.

La finalidad es la de incrementar la producción del camarón, y con ello alcanzar los objetivos y metas de producción así como la generación de empleos, lo mismo que optimizar el aprovechamiento de los recursos de manera sustentable y aprovechar la oportunidad de ser apoyados por los programas gubernamentales estatales.

La Sociedad "Acuícola Los González", S.A. de C.V., realiza un esfuerzo económico para llevar a cabo este estudio, mismo que consiste en regularizar las obras y actividades de la granja camaronicola que se encuentra en operación desde hace más de 15 años.

La particularidad del cultivo de esta especie es que, se lleva a cabo empleando agua marina, la cual es obtenida de un estero local.

La biotecnología de cultivo de camarón en el estado de Sinaloa, a poco menos de una década de haberse iniciado, es ampliamente dominada, por lo que los rendimientos que se obtienen por hectárea son variables por cada ciclo, manejando densidades de siembra de hasta 10 camarones por metro cuadrado de superficie, recambios mínimos de agua, sin problemas sanitarios y con conversiones alimenticias bajas.

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

El presente proyecto, está localizado en el predio "Zaratajoa", en las colindancias con el campo pesquero "El Tortugo", Guasave, Sinaloa, dentro de las coordenadas UTM mencionadas en *Tabla I.1 Coordenadas UTM*. El área se encuentra localizada en la región Noroeste de la República Mexicana, al Este del Golfo de California, específicamente en la Planicie Costera correspondiente al municipio de Guasave, en el estado de Sinaloa (*Ver Anexos. Plano de macro y microlocalización*).

El acceso se puede realizar por medio de la carretera que comunica a la cabecera municipal de Guasave con el campo pesquero "El Tortugo". El predio en cuestión no cuenta con los servicios básicos de energía eléctrica, drenaje, pavimentación ni agua potable.

Como se ha mencionado la granja aprovecha el agua marina de un estero local, empleando equipo de bombeo con motor eléctrico, y cuyas instalaciones y operación siguen y seguirán vigentes (*Ver Anexo Plano de instalaciones*).

## LOCALIZACIÓN ACUÍCOLA LOS GONZÁLEZ



## LOCALIZACIÓN ACUÍCOLA LOS GONZÁLEZ



## LOCALIZACIÓN ACUÍCOLA LOS GONZÁLEZ



**Tabla II.1 Características del área de estudio**

<b>Localidad</b>	Tamazula.
<b>Municipio</b>	Guasave.
<b>Estado</b>	Sinaloa.
<b>Superficie total del proyecto sometida a la Evaluación del impacto Ambiental.</b>	<b>1, 111,791.734M<sup>2</sup></b>
<b>Cuerpo de agua que se aprovecha para el cultivo</b>	Estero los Algodones
<b>Áreas naturales protegidas</b>	Ninguna en la zona del proyecto.
<b>Principales núcleo de población existentes</b>	Las aldeañas a las colindancias con el campo pesquero “El Tortugo”, Guasave, Sinaloa.
<b>Otros proyectos productivos del sector en la zona</b>	Se encuentra la presencia de otras granjas camarónicas.
<b>Vías de comunicación existentes</b>	Se cuenta con caminos asfaltados hasta el Campo Pesquero El Tortugo y con caminos de terracería dentro de la granja

### II.1.3 Inversión requerida

Información confidencial de la Sociedad. La infraestructura ya existe los montos de inversión se fueron realizando a través de los años. De tal forma que ya granja no puede crecer más en infraestructura, pues tiene agotada la superficie de aprovechamiento.

## II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

### II.2.1 Información biotecnológica de la especie a cultivar

#### ***Distribución***

El sistema que se utiliza para la producción de camarón blanco, *Litopenaeus vannamei*, es el sistema de cultivo semi-intensivo, en estanquería de tipo rústica, con agua infiltrada directamente del mar de la bahía de Macapule, con uso de tecnología de punta para cría y engorda del camarón; estableciendo como soporte un programa de manejo que provee condiciones saludables constantes tanto en el aspecto de producción como en el ambiental logrando con ello que el suelo de los estanques y el agua de descarga, mantengan sus características físico-químicas compatibles con el medio natural.

La especie a cultivar es el camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*), nativo de la costa oriental del Océano Pacífico, desde el Golfo de California, México al Norte, hacia Centro y Sudamérica hasta Tumbes en Perú, habita en aguas cuya temperatura es normalmente superior a 20 °C durante todo el año. *Litopenaeus vannamei* se encuentra en hábitat marinos tropicales. Los adultos viven y se reproducen en mar abierto, mientras que la post-larva migra a las costas a pasar la etapa juvenil, la etapa pre adulta ocurre en estuarios, lagunas costeras y manglares. Posee un róstrum moderadamente largo con 7–10 dientes dorsales y 2–4 dientes ventrales. En los machos maduros se observa petasma simétrico y semi-abierto.

Las hembras maduras tienen el télico abierto. Las fases larvales se componen de cinco sub-estadios llamados nauplio, tres proto-zoeas, y tres etapas de mysis hasta transformarse en postlarva temprana, la que semeja a la forma de un camarón adulto. Su coloración es normalmente blanca translúcida, pero puede cambiar dependiendo del sustrato, la alimentación y la turbidez del agua. Presenta una talla máxima 23 cm., con longitud del cefalotórax máxima de 9 cm. Comúnmente las hembras crecen más rápidamente y adquieren mayor tamaño que los machos.

El camarón blanco es considerado una especie de hábitos alimenticios omnívoros lo que constituye una característica favorable para su cultivo, dado que requiere relativamente bajos porcentajes de proteína en el alimento balanceado, en comparación con otras especies consideradas de hábitos alimenticios carnívoros. La selección de líneas con mayores rendimientos, ha mejorado considerablemente el desarrollo de la biotecnia de cultivo, así como la creación de líneas resistentes a enfermedades y libres de patógenos específicos son factores que han ayudado para que esta especie de nuestros mares sea cultivada en muchas partes del mundo, incluyendo los países asiáticos de donde es exótica.

Dentro de sus áreas originales de distribución, las especies de camarón son recolectadas al noroeste de la República es una área con gran potencial pesquero que se ha formado debido a que las condiciones del medio favorecen de manera muy importante la productividad primaria. En la región confluyen la corriente fría de California con la caliente de Costa Rica, la diferencia de temperaturas genera una dinámica muy compleja que favorece la dispersión de los nutrientes sobre una gran área.

Debido a que Sinaloa dispone de 656 km de litoral, 272 mil ha de aguas interiores, más de 70 mil ha de aguas continentales, 13 mil km<sup>2</sup> de mar territorial, y la plataforma continental con acceso al Golfo de California sobrepasa los 24 mil km<sup>2</sup>, la pesca en el Estado tiene importancia económica histórica, tanto por el volumen como por calidad de la producción.

### ***Hábitos alimenticios:***

En los camarones varía durante las diferentes etapas de vida. En la etapa de zoea y mysis, las larvas se alimentan de plancton de natación libre. Las post-larvas, al tener comportamiento demersal, son detritívoras; mientras que el hábito alimenticio de los juveniles inicialmente de tipo omnívora, cambia posteriormente a carnívora y ellos predan sobre macroinvertebrados de movimientos lentos.

Los camarones adultos son alimentadores oportunísimos, pero parece ser que prefieren alimentos de origen animal en lugar de origen vegetal. En ambiente natural (mar, esteros, lagunas costeras), los principales constituyentes de la dieta de los camarones son: crustáceos pequeños, moluscos, peces, poliquetos y anélidos.

En los estanques de cultivo, la fuente principal de alimentos naturales se encuentra en la capa aeróbica superficial del fondo del estanque, donde se forma el bentos y en él se encuentran tanto algas vivas como muertas, zooplancton, bacteria, detritus y otros organismos bénticos tales como poliquetos, anélidos, gasterópodos, moluscos, etc.

### ***Temperamento***

Muchas especies son de hábitos territoriales, particularmente durante la temporada de reproducción. Su territorio se observa claramente definido y defendido de los depredadores e intrusos que atacan a sus crías y puede ser fijo o desplazarse a medida que las crías nadan en busca de alimento.

### ***Características de cultivo***

Para ser cultivadas, se destacan las siguientes variables:

### **Temperatura**

Prefieren temperaturas elevadas. Por ello su distribución se restringe a áreas cuyas isothermas de invierno sean superiores a los 20°C. El rango natural oscila entre 20° y 30°C, pudiendo soportar temperaturas menores.

Se menciona que la temperatura promedio no baja jamás a menos de 24°C lo que permite un crecimiento continuo del camarón en todo el año. Sin embargo entre Julio y Noviembre las temperaturas pueden en algunas ocasiones llegar a 34°C y más. La temperatura superior letal para los camarones Penaeidos es de 34°C, es así que en la medida de lo posible sería mejor no hacer cría a esta temperatura.

La temperatura afecta la solubilidad del oxígeno en el agua y su consumo por los organismos aumentando o disminuyendo su actividad biológica. Las crías efectuadas en agua caliente son más delicadas de controlar y ocurre frecuentemente una disminución importante de oxígeno que puede llevar a una mortalidad masiva.

Para evitar lo anterior falta realizar un recambio de agua mayor o sembrar a densidades más bajas. De la misma manera que para la salinidad los animales no pueden soportar un cambio brusco de temperatura y es muy importante aclimatar los animales antes de sembrarlos en un medio nuevo con temperaturas diferentes.

### **Salinidad**

La salinidad es elevada (superior a 35‰) desde el mes de Enero hasta el mes de Junio y se mantiene baja entre 33 ‰ y 13‰ el resto del año. Las causas de la salinidad alta en la mitad del año son debido a una alta evaporación.

La salinidad alta tiene consecuencias nefastas sobre el ecosistema del estanque. Sabemos en efecto que para las salinidades altas (o bajas) los organismos marinos deben utilizar una gran parte de su energía para equilibrar su medio interior con el exterior esto se hace en contra del crecimiento y la supervivencia.

Una salinidad alta puede afectar negativamente:

- ④ La producción natural de los estanques.
- ④ El crecimiento de los camarones.
- ④ La supervivencia de los animales principalmente en el momento de la aclimatación y la siembra.
- ④ La concentración de oxígeno del agua.

No hay duda que las siembras realizadas durante el período de Enero a Junio sin una aclimatación de los animales ha conducido a las grandes mortalidades observadas en las últimas crías.

Es muy probable que la aclimatación a salinidades muy bajas o muy altas necesitara más de 24 horas. También si lo anterior se confirma experimentalmente haría falta pensar en la construcción de un centro de aclimatación en la misma Camaronera. La salinidad tiene también un efecto indirecto sobre los camarones bajando la solubilidad del oxígeno en el agua y su disponibilidad para los animales. En estas condiciones vemos que para asegurar una cría durante el período de salinidades altas haría falta efectuar recambios mayores de agua. Si esto no es posible haría falta disminuir significativamente las densidades de cría.

### ***Oxígeno Disuelto***

La pérdida de oxígeno ocurre principalmente por la respiración de todos los organismos acróbicos del estanque y la producción se hace por las algas en el momento de la fotosíntesis. El otro origen del oxígeno es por el agua fresca administrada durante el intercambio de agua. También podemos comparar el sistema de recambio de agua como un verdadero pulmón del sistema semi-intensivo.

En consecuencia es esencial el buen manejo de este sistema a fin de repartir mejor el agua disponible a los diferentes estanques en producción. El buen control del sistema pasa por un buen conocimiento de la evolución de la variable del agua y del oxígeno en particular.

El oxígeno debe medirse dos veces por día, una vez por la mañana antes de la salida del sol y una por la tarde antes de la puesta del sol.

Los problemas de oxígeno aparecen de manera más frecuente al final de la cría debido al aumento de la biomasa. Lo que significa que la necesidad de agua es más importante al final de la cría que al inicio de esto. Y es preferible por esto distribuir las siembras, con el objetivo de que todos los estanques no se encuentren en el mismo momento con una biomasa crítica. El control del oxígeno del agua de cría sería tanto más importante si deseamos aumentar la productividad del estanque.

### ***pH (Potencial Hidrógeno)***

Indica la concentración de iones hidrógeno  $H^+$ , es decir, si el agua es ácida o básica. El rango óptimo de pH se encuentra entre 7 y 9; pero valores de pH 5 han demostrado no ser nocivos para los camarones. No obstante esto, una elevación o disminución pronunciada de los valores de pH pueden producir efectos letales para el equilibrio ecológico del estanque. La medición de este parámetro deberá ser diaria.

### ***Alcalinidad y Dureza***

El calcio y el magnesio son las fuentes más comunes de dureza en el agua, aunque el calcio es más importante para el camarón por ser el elemento que participa en el proceso de la muda. El nivel de dureza deseado en el cultivo de camarón está entre 80 y 200 mg/lit CaCO<sub>3</sub>.

### ***Turbidez***

Da idea del material en suspensión que se encuentra en el agua del estanque, este material interfiere en el paso de la luz. En los estanques se debe evitar que haya partículas de detrito o arcilla en suspensión. La turbidez se mide con el disco de Secchi y es la medida de la profundidad a la cual este disco desaparece al sumergirlo en el agua. Si la visibilidad es menor de 30 cm, hay problemas potenciales, si es mayor la luz puede penetrar mejor y habrá una mayor productividad y crecimiento de los organismos de los cuales podrán alimentarse los camarones. Esta medición: se puede efectuar cada 3 días.

### ***Coloración del agua***

Depende de varios factores, concentración y tipo de algas, materia en suspensión, etc. Los colores que puede presentar el agua son:

- a. Verde pálido: indica adecuada concentración de algas
- b. Gris: denota pocas algas en el estanque, se recomienda mayor fertilización, complementada con recambio de agua
- c. Verde musgo: algas que comienzan a morir, se requiere un urgente recambio de agua.
- d. Verde brillante: indica grandes concentraciones de algas, debe efectuarse recambio de agua para disminuir el riesgo que baje la concentración del oxígeno disuelto durante la noche.
- e. Marrón: indica gran cantidad de algas muertas, se debe efectuar recambio de agua y fertilización, probablemente haya una falta de nutrientes y exceso de metabolitos.

### ***Técnicas de Cultivo***

#### **Aclimatación y siembra de postlarva:-**

Las postlarvas de camarón constituyen uno de los insumos más costosos en la producción de camarón de cultivo. La manipulación y manejo cuidadoso de las postlarvas iniciando desde su empaque en el laboratorio, transporte, recepción en granja, aclimatación, hasta el momento de su siembra en los estanques son sumamente críticos para su sobrevivencia.

Durante el proceso de aclimatación todos los esfuerzos del personal técnico deben enfocarse en reducir al máximo el estrés y la mortalidad de las postlarvas mientras estas se adaptan gradualmente a las nuevas condiciones de calidad de agua de los estanques. Una aclimatación exitosa contribuye a asegurar el éxito económico del ciclo de cultivo. Las variables más importantes a monitorear durante el proceso de aclimatación de postlarvas de camarón son salinidad y temperatura. Evitar el estrés y los rápidos cambios ambientales son fundamentales durante la aclimatación. Las siguientes recomendaciones ayudarán a obtener mejores resultados durante el proceso de aclimatación de las postlarvas.

**Instalaciones de aclimatación:-**

Las instalaciones de aclimatación deben proveer sombra, aire, agua filtrada y permitir que se mantengan condiciones higiénicas. Densidades de 500 postlarvas por litro son adecuadas durante la aclimatación. Si se piensa mantener las postlarvas por más de 24 horas, esta densidad debe reducirse. De igual modo, postlarvas de edades PL-8 a PL-12 deben aclimatarse a densidades menores aun cuando no se vayan a mantener por un tiempo mayor a 24 horas.

**Preparación de tanques de aclimatación:-**

Toda la instalación de aclimatación es lavada y desinfectada varios días antes del arribo de la postlarva. Los tanques, superficies y tuberías se lavan y desinfectan con cloro. Luego se enjuagan con abundante agua y se dejan secando, asegurándose de eliminar todo residuo de cloro.

El reservorio debe llenarse con el agua del estanque a ser sembrado. Se filtra el agua a usarse en la aclimatación a través de un filtro de 500 micrómetros (0.5mm). se coloca cerca de 200 litros de agua del tanque reservorio en el tanque de aclimatación y usa hielo en bolsas plásticas para enfriarla a 26-27 °C. El agua de los tanques de aclimatación debería ajustarse a la salinidad y temperatura promedio del agua usada para transportar las postlarvas.

**Apertura de las bolsas de transporte del laboratorio:-**

Al momento del arribo de las postlarvas, mida y anote la temperatura y concentración de oxígeno. Huela el agua de transporte y observe la actividad y porcentaje de mortalidad. Si observa mortalidad en las bolsas, anote el porcentaje aproximado. Si el oxígeno está bajo el nivel de saturación (<15 mg/L), inyecte inmediatamente oxígeno al agua de transporte hasta que se sature o alcance una lectura mínima de 12 mg\L.

**Transferencia de postlarvas a los tanques de aclimatación:-**

Inmediatamente después que las postlarvas han sido transferidas a los tanques de aclimatación, bombee suavemente oxígeno a la columna de agua para reducir los niveles de amonio. Riegue aproximadamente 50 g de pelets de carbón activado en cada tanque. Ajuste esta cantidad dependiendo del tamaño del tanque. Se usa un recipiente de vidrio de 500-1000 ml para evaluar a simple vista el estado de las postlarvas. Observe y anote en una hoja de registro la llenura del intestino, señales de muda, señales de canibalismo, presencia de camarones muertos y opacidad de la cola. El personal de laboratorio debería realizar conteos volumétricos para estimar la mortalidad ocurrida durante el transporte, lo que a su vez permitirá determinar el número de postlarvas vivas al inicio de la aclimatación. Este conteo debe ser hecho antes que se agregue agua del estanque a los tanques de aclimatación.

**Alimentación durante la aclimatación:-**

Se provee alimentación durante la aclimatación para ayudar a las postlarvas a tener más energía para soportar el estrés ocasionado por la aclimatación. Para esto se recomienda el uso de nauplios vivos de Artemia, yema de huevo (cocida) tamizada finamente, hojuela comercial, o artemia congelada.

**Siembra de las postlarvas:-**

Los estanques de cultivo son cuidadosamente inspeccionados antes de sembrarlos. Estos deben contar con un buen afloramiento de algas y estar libres de peces, jaibas, cangrejos u otros organismos que suelen buscar refugio y alimento dentro o a las orillas de los estanques.

Se recomienda liberar las postlarvas en los estanques tan pronto como sea posible. Idealmente la siembra se debe realizar durante la parte más fresca del día (6-8am) o durante las horas de la noche. Cada tanque de transporte debería tener una densidad final máxima de 800 postlarvas por litro, y deben ser oxigenados continuamente.

Las postlarvas deben ser liberadas a intervalos de 50 metros desde los tanques de transporte al estanque con la ayuda de una manguera parcialmente sumergida. También se debe tener el cuidado de liberar las postlarvas del lado del estanque que está a favor del viento pues así el viento y las olas ayudan a dispersarlas después de la siembra. Para monitorear la sobrevivencia post-siembra se pueden usar jaulas forradas con tela de filtro. Se usan dos por estanque y se las coloca cerca del borde a una profundidad mínima de 50 cm.

Promedios de sobrevivencia de 75% son considerados aceptables. Si se obtienen promedios menores se debe realizar siembras adicionales hasta completar la densidad de siembra planeada.



**Figura II.2 Inspección de los organismos**

**Prácticas de manejo del alimento para camarón:-**

Una mala administración de las raciones de alimento de camarón daña el ambiente y ocasiona pérdidas económicas a la empresa. El mal manejo del alimento afecta el crecimiento y la sobrevivencia de los camarones en cultivo a la vez que incrementa los costos de producción.

Además, proveer más alimento del necesario daña la calidad del suelo del fondo del estanque. De igual modo, los nutrientes en el alimento artificial que no son aprovechados directamente por los camarones entran a la columna de agua a fertilizar el estanque convirtiendo el alimento en un fertilizante caro. En relación al almacenamiento, manipulación, y manejo general del alimento, el personal técnico a cargo de la operación de la granja debe considerar las siguientes recomendaciones:

- ② El alimento para camarón debe almacenarse en un sitio fresco, seco y conservado lejos del alcance de roedores y otras plagas.
- ② El personal de la granja debe estar preparado a la espera del arribo del contenedor de alimento para evitar la exposición de los sacos de alimento al sol o la lluvia.
- ② Debe usarse solo alimento paletizado de alta calidad y con un mínimo de partículas finas.
- ② El bajar el contenido de proteína en el alimento para camarón podría ser de mucho beneficio.
- ② No se debe usar carne fresca de pescado para alimentar a los camarones.
- ② Los requerimientos de alimento deben ser calculados en base a estimaciones regulares de población, biomasa y con la ayuda de tablas de alimentación.
- ② Disperse el alimento uniformemente por toda la superficie del estanque evitando aplicaciones grandes y repetidas sobre áreas pequeñas.
- ② Administre la ración de alimento diaria en más de una aplicación cuando las condiciones de la granja lo permitan.
- ② No alimente cuando las concentraciones de oxígeno sean menores a 2.5 mg/L.
- ② Considere el uso de bandejas de alimentación para monitorear el comportamiento alimenticio de los camarones.

### **Manejo de enfermedades**

Uno de los aspectos de mayor relevancia en el cultivo de camarón es el relacionado al cuidado de la salud de los animales en cultivo. La ausencia de evaluaciones frecuentes de la salud de los camarones puede facilitar la diseminación de enfermedades entre estanques de la misma granja y de una granja a otra de la misma zona o región.

La pérdida casi total de una población de camarones a causa de un contagio pudiera incluso pasar desapercibida si no se realizan evaluaciones semanales meticulosas del estado de salud de los camarones. El monitoreo de la salud de los camarones permite una temprana detección de enfermedades. A la par del monitoreo también se deben diseñar e implementar procedimientos que ayuden a controlar los contagios cuando estos se presenten.

Ante el surgimiento de un brote infeccioso se recomienda seguir los siguientes pasos:

- 1) Contención. Si se detecta un brote contagioso, se deben imponer de inmediato restricciones al movimiento de personas y animales hacia dentro y fuera del área afectada mientras el contagio esta en desarrollo
- 2) Investigación y confirmación. Se debe determinar la causa o agente causante del contagio, a como también su naturaleza y extensión. Se debe designar a una sola persona para coordinar las investigaciones. Es sumamente necesario confirmar con certeza la naturaleza del agente causante de las mortalidades para así definir una estrategia de manejo a seguir.
- 3) Análisis y decisión. Una vez que se conoce la naturaleza y la extensión del problema, se deben definir un plan de acción a seguir. Este plan debe servir a los gerentes de la operación para decidir sobre la mejor alternativa o solución al problema.
- 4) Evaluación. Cualquier contagio infeccioso (en el caso de virus, bacterias y otros parásitos) se debe activar a la brevedad una reevaluación minuciosa de las medidas de bioseguridad en uso y del programa de control sanitario de la granja. Esto ayudará a identificar las condiciones que facilitaron el surgimiento del brote infeccioso. A continuación, se deben desarrollar y ejecutar acciones concretas para reducir o eliminar la vulnerabilidad en estas áreas.

## Diagrama Operativo del ciclo productivo

### 1. Preparación de Estanques



### 2. Revisión de Poslarvas, aclimatación y siembra



### 3. Muestreos de Población, crecimiento y fertilización



### 4. Sanidad Acuícola



### 5. Alimentación



### 6. Cosecha

**Figura II.3 Proceso productivo**

## II.2.2 Descripción de obras existentes del proyecto

### a) **OBRAS Y ACTIVIDADES REALIZADAS, CONTEMPLADAS EN LA RESOLUCIÓN N° PFFPA31.3/2C27.5/00057-14-280.**

El proyecto consiste en un desarrollo acuícola, con mantenimiento y operación de **1, 111,791.734M<sup>2</sup>** destinados al cultivo de camarón, mediante la operación de 14 estanques de tipo rústico, diseñados para la producción de entre 3 a 5 ton por hectárea/ ciclo de camarón.

Coordenadas geográficas de referencia de la granja mencionadas en la resolución de PROFEPA:

- 1.- 25° 26' 04.05'' LN y 108° 40' 39.5'' LW
- 2.- 25° 26' 08.08'' LN y 108° 40' 47.0'' LW
- 3.- 25° 25' 52.6'' LN y 108° 40' 41.4'' LW
- 4.- 25° 25' 50.0'' LN y 108° 41' 20.1'' LW
- 5.- 25° 25' 23.4'' LN y 108° 40' 41.9'' LW

**\*\*\* Para Mayor detalle consultar cuadros de construcción referidos en capítulo I y planos anexos la final del presente estudio ambiental.**

La forma y características de estos los estanques están relacionadas directamente con la topografía, ya que el terreno mantiene distintas alturas de piso. Los estanques son conformados por muros de terraplén producto de la nivelación de préstamo lateral y estos son alimentados por un canal reservorio.

Cada estanque cuenta con una estructura de alimentación y una de desagüe, en donde el vertido del agua del proceso se realiza en los drenes de descarga. Cada dren desemboca en un estanque de sedimentación, el cual se localizaran antes de vaciar el agua de proceso hacia la bahía Macapule.

El presente proyecto no contempla el procesamiento, la conservación ni la industrialización del producto. El proceso de cosecha del camarón se realiza directamente de los estanques a taras de plástico de destilación, para pesado y enhielado, para ser transportadas a las planta maquiladora foránea de descabece y selección.

**Estanques rústicos de tierra con compuertas:**

- a) El sistema de estanques está construido en una zona donde la posibilidad de inundación sea remota.
- b) El acceso a los estanques no debe ser impedido por las condiciones climáticas.
- c) Los estanques cuentan con una compuerta de entrada y otra de salida de agua, se menciona el punto de que los estanques cuando tienen forma irregular reducen la eficiencia de la operación de cosecha y producen un estancamiento del agua con la consiguiente deplección en la concentración de oxígeno disuelto.
- d) El fondo de los estanques es liso, libre de malezas, con una inclinación de 0,3 a 1% desde la boca de entrada hacia la de salida y de los bordes laterales al centro, para favorecer el vaciado. Las paredes están construidas con una inclinación entre 1:1,3 y 1:3 (Ramos, 1975), para evitar desmoronamientos por erosión de la base de los muros, la altura de los mismos es por lo menos 50 cm mayor que la altura máxima de la columna de agua prevista.
- e) El fondo de los estanques tiene pequeños canales que convergen hacia la esclusa de salida con el fin de facilitar la cosecha de camarones.
- f) Las compuertas de salida son más profundas que el fondo del estanque. En general las compuertas llevan hasta media docena de ranuras de unos 5 cm de ancho con una separación aproximada de 10 a 20 cm; en estas ranuras pueden colocarse tabloncitos, compuertas de chapa, acero o marcos con distinto tipo de malla para evitar la salida de los camarones y entrada de organismos indeseables.

**Canal de Llamada:**

Se cuenta con un canal de llamada del agua marina, con una distancia aproximada a los 2000ML por 30 metros de ancho, el cual es abastecido por el estero Los Algodones.

**Cárcamo de Bombeo:**

Se cuenta con tres cárcamos de bombeo. Dentro de los componentes que conforman el cárcamo de bombeo así como su adecuado funcionamiento se encuentra la estructura para interceptar y contener el agua donde se homogeniza la carga de bombeo y el equipo complementario, además que proporciona la energía necesaria para elevar el agua

acumulada, y así cumplir el objetivo básico del cárcamo mediante cámaras, bombas y equipos auxiliares. El primer cárcamo de bombeo cuenta con dos motores uno marca Perkins 350Hp y otro marca LIO 350HP con bombas de 36 y 30 pulgadas de diámetro, el segundo cuenta con un motor marca Internacional de 210 Hp, con una bomba de 20 pulgadas, el tercer cárcamo cuenta con un motor marca John Deere de 70Hp y 8 pulgadas de diámetro.

Coordenadas de referencia cárcamo de bombeo:

- 1.- 25°25'53.3" LN y 108°40'37.2" LW
- 2.- 25°25'41.2" LN y 108°41'20.7" LW



### **Canal reservorio y sistema de excluidor de fauna Acuática (SEFA):**

La granja cuenta con tres reservorios, el cual es un estanque, embalse o reserva de agua creada a través de una represa, siendo esto una especie de acumulación del agua, producto de una obstrucción que cierra parcialmente su cause normal, en la granja es un canal construido con bordos de tierra compactada para la conducción del agua marina desde la estación de bombeo hasta las compuertas de entrada de los estanques de engorda.

El reservorio principal mantiene una media aproximada a los 800 metros de largo por 10 metros de ancho, sobre este se ha adecuado el sistema excluidor de fauna Acuática (SEFA).

El segundo reservorio presenta las siguientes medidas: 10Mts de largo por 10Mts de Ancho. Se abastece del reservorio principal.

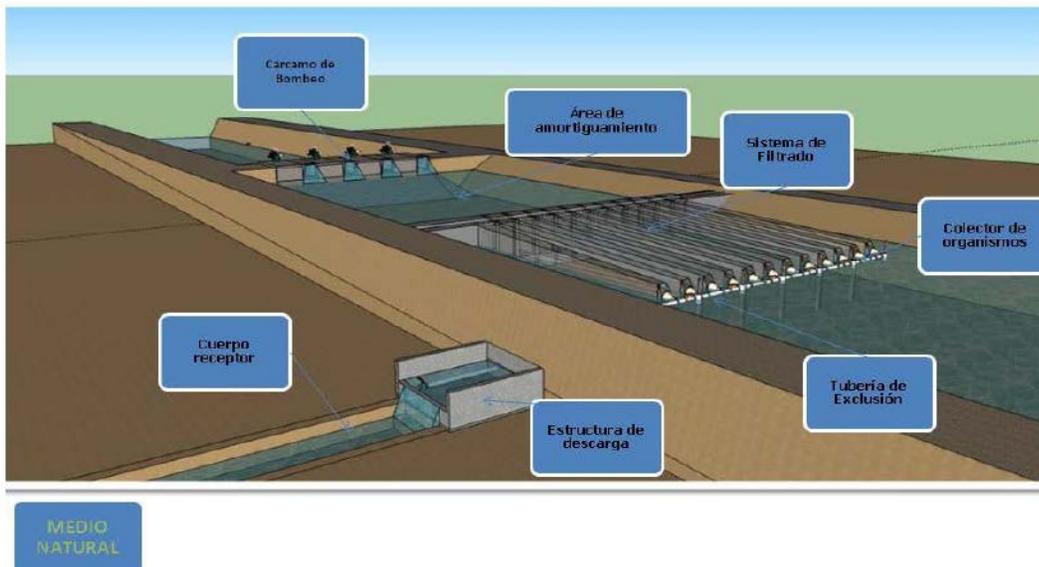
El tercer reservorio se abastece directamente del canal de llamada y tiene también el sistema Excluidor de Fauna Silvestre instalado, con medidas aproximadas de los 10 X 10 Mts.

**Descripción del Sistema Excluidor de Fauna Acuática (SEFA):**

Se entiende por sistema excluidor de fauna acuática (SEFA) al conjunto comprendido de obra civil, los filtros y las tuberías que permite filtrar el agua bombeada a las granjas y regresar al medio los organismos en condiciones óptimas para su incorporado, al sistema natural del cual fueron extraídos.

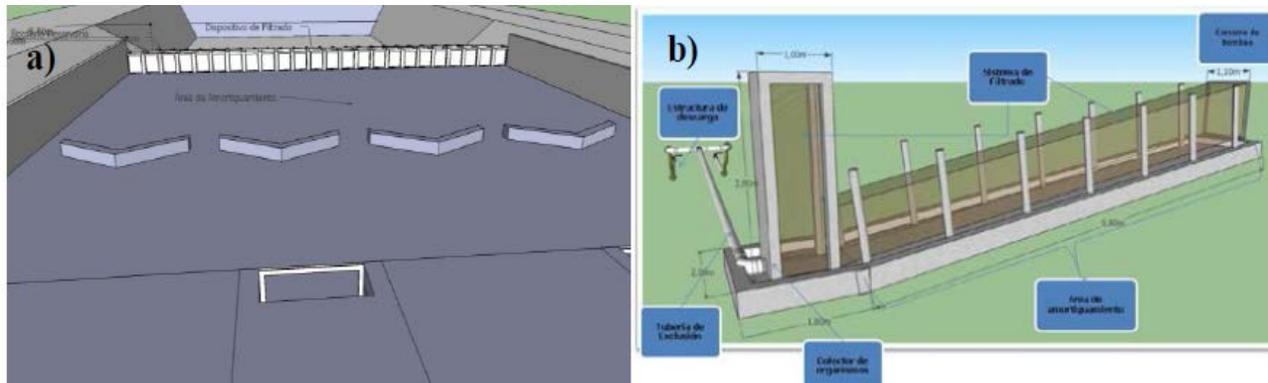


El sistema está comprendido por un área de amortiguamiento, dispositivo de filtrado, colector de organismos, tubos de exclusión registros de recuperación, estructura de descarga y cuerpo receptor.



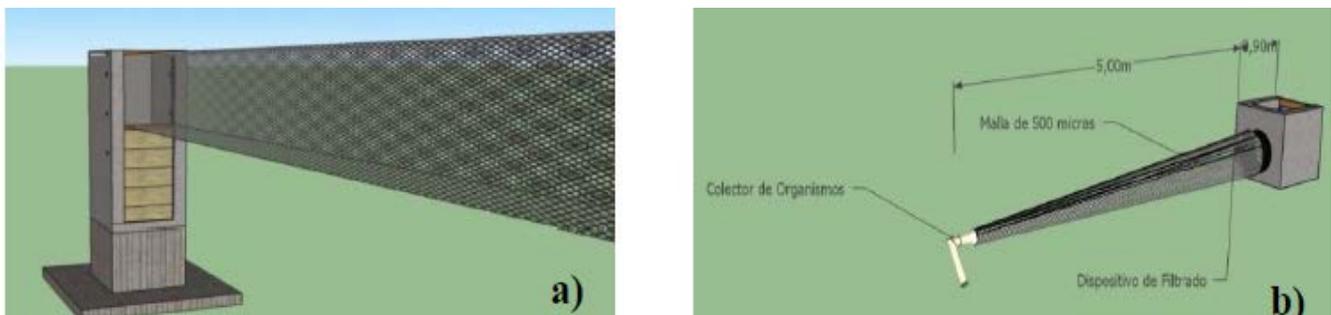
### Área de Amortiguamiento:

Se encuentra situada justo por detrás de las descargas de agua del cárcamo de bombeo, su dimensión es proporcional al equipo de bombeo, puede ser parte o no del sistema de filtrado, dependiendo el sistema de exclusión empleado. Esta área es importante para disminuir la turbulencia del agua y el daño físico que causa a los organismos.



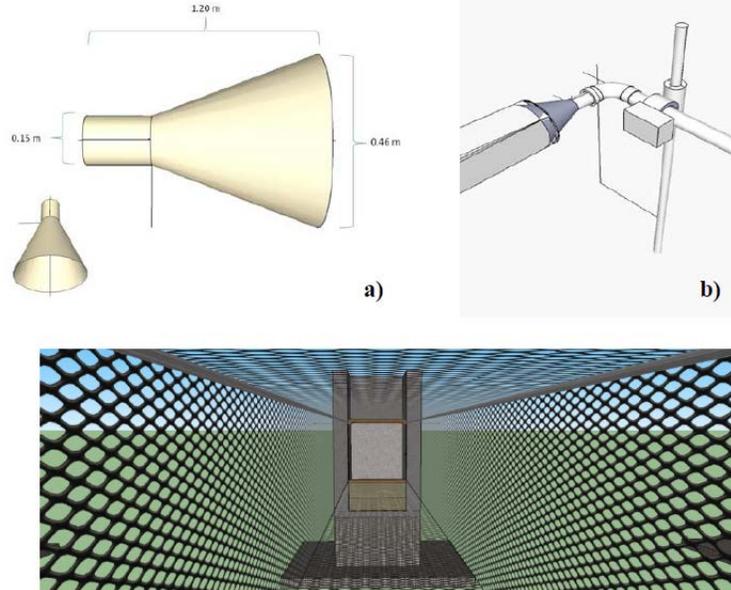
### Dispositivo de filtrado:

Bolso abierto por ambos lados extremos, construido de tela de nailon de luz de malla de 350 a 700 cm sujeto a bastidor de entrada y otro de salida del mismo. Estos dispositivos permitan el paso del agua al reservorio, pero evita el paso de los organismos a las instalaciones a la unidad de producción acuícola de cultivo de camarón.



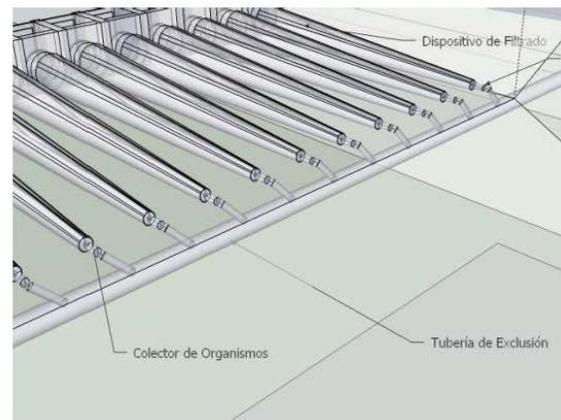
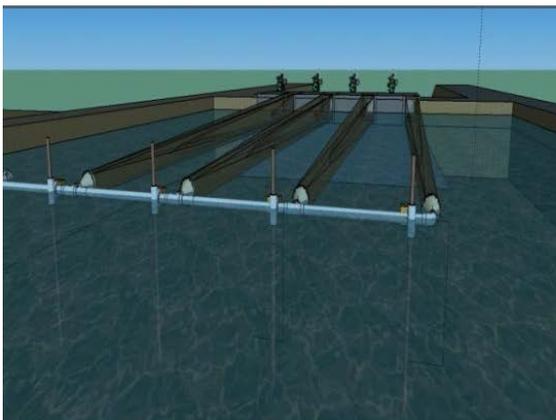
### Colector de Organismos:

Estructura diseñado para coleccionar los organismos que salen del dispositivo de filtrado. el colector permite reunir a los organismos en condiciones favorables para su supervivencia.



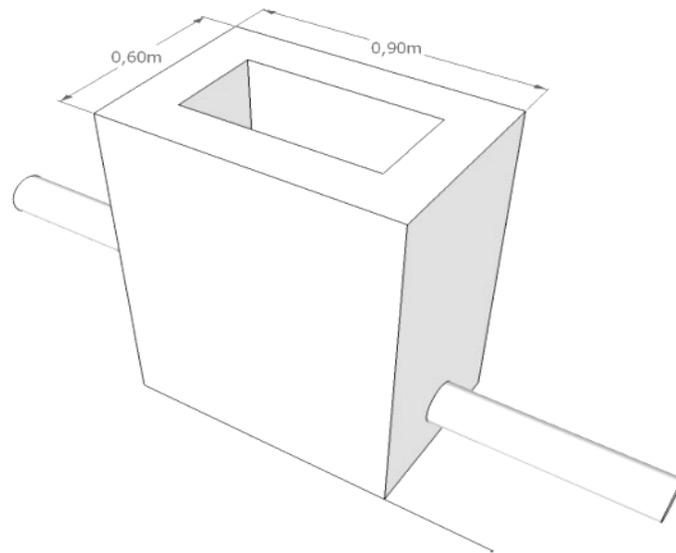
**Tubería de exclusión:**

Es el conjunto de tubería conectado al colector de organismos, por el cual los organismos se regresan al medio natural.



**Registros de Recuperación:**

Cuando la distancia que existe entre el sistema excluidor y el cuerpo de receptor es mayor a 30 m, se recomienda colocara un registro cada 30 m para que los organismos se oxigenen y recuperen, antes de sacarlos del medio natural.



### **Compuertas de llenado y Salida:**

Permiten controlar el acceso de agua del canal reservorio hacia los estanques mediante el manejo de "agujas" (tablones) que regulan el flujo de acuerdo a las necesidades de llenado y recambio de agua, además cuentan con bastidores de mallas criba y mosquiteras que evitan la entrada de predadores y materiales indeseables al estanque y mallas de filtrado en forma de bolsas con orificios para evitar la entrada de organismos predadores o patógenos en sus estados primarios.

Las compuertas de salida permiten controlar la salida de agua del estanque hacia el dren de descarga mediante el manejo de “agujas” (tablones) que regulan el flujo de acuerdo a las necesidades de vaciado y recambio de agua, también cuentan con bastidores de mallas cribas y mosquiteras que evitan la salida del camarón. Cuando se realiza la cosecha se retiran los bastidores y las agujas para el vaciado total del estanque, a la salida de cada tubo, se coloca un paño de malla en forma de bolsa llamado “chorupo” que sirve para recolectar el camarón.



**Drenes de Descarga:**

Se menciona que el dren principal debe quedar tan lejos de la toma de agua como sea posible ya que su ubicación en puntos opuestos maximiza el recambio de agua.



**Bodega de Usos Múltiples:**

Es un espacio físico para almacenaje de bienes dentro de los suministros, catalogándose como una infraestructura imprescindible para actividades de todo tipo de agente económico. La granja cuenta con un sitio destinado para el personal que labora en el complejo de los estanques criadero del crustáceo ya descrito. Estas instalaciones están edificadas a base de block y ladrillo recocido, pintados con cal, contando con una techumbre rustica de lámina y postes de madera tipo puntales. Dicha obra presenta dos niveles de techo, donde el superior funciona como dormitorios para los trabajadores y el inferior es presenta los siguientes espacios: cocina, comedor y almacén de provisiones y herramienta.



**Caminos de terracería:**

La granja cuenta con caminos de terracería interiores, mismos que comunican a diversas granjas colindantes con la carretera hacia el campo Pesquero el Tortugo y poblados circunvecinos. El camino principal de acceso al sitio del proyecto tiene como objetivo principal comunicar ofreciendo una vía más ágil y segura que permita el ahorro de tiempo y energía en la transportación de bienes y personas.



**b) 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. SEGÚN REQUERIMIENTO DE RESOLUCIÓN N° PFFA31.3/2C27.5/00057-14-280.**

El sitio del proyecto se ubica en un corredor acuícola del municipio de Guasave, mismo que desde los años 70,s han sido empleado para ese fin.

El tipo de suelo referido al proyecto son considerados suelos sódico-salinos y no presentaban atributos biológicos que pudieran poner en riesgo la preservación de los ecosistemas, carecía de vegetación y de fauna.

De forma dispersa se podían observar algunos pastos y chamizos, también podían observarse porciones de suelo ocupadas por capas de sal marina. Los suelos nunca eran cubiertos en la totalidad por agua de mar, por lo que podía observarse zonas húmedas y zonas secas, dependiendo de las mareas y de los efectos del trabajo por la capilaridad del suelo. En el sitio no existía referencia de zonas de manglares. Se muestran los siguientes ejemplos de cómo pudo haber estado el sitio previo a la ejecución de las obras del presente proyecto.



Foto del sitio previo a la ejecución del Proyecto, tomada como referencia de predios colindantes, mismos que se encuentra sin obras, y se ubican dentro del mismo corredor acuícola del municipio de Guasave, al margen de la granja objeto del presente estudio.

**c) ESCENARIO ACTUAL (MEDIO ABIÓTICO, MEDIO BIÓTICO Y FOTOGRAFIAS). SEGÚN REQUERIMIENTO DE RESOLUCIÓN N° PFFA31.3/2C27.5/00057-14-280.**

Este requerimiento se podrá observar en el capítulo VII.

**d) IDENTIFICACION Y VALORACIÓN DE IMPACTOS Y DAÑOS AMBIENTALES GENERADOS POR LA REFERIDA OBRA Y ACTIVIDADES, SEGÚN REQUERIMIENTO DE RESOLUCIÓN N° PFFA31.3/2C27.5/00057-14-280.**

Este requerimiento se podrá observar en el capítulo V.

### II.2.3 Descripción de la obra proyectada para ampliación.



#### **Invernaderos:**

La Sociedad pretende construir con 4 invernaderos, mismos que serán empleados para la pre-cría de camarón. Los invernaderos se ubicaran dentro de los mismos espacios de la granja en suelo ya impactado, por lo que no se prevé la remoción de cobertura vegetal, ni afectaciones a la fauna del sitio.

Las post-larvas serán mantenidas en estos invernaderos aproximadamente por 20 días luego de los cuales los camarones son sembrados en los estanques de engorde. La estructura de los invernaderos está compuesta por una pileta de concreto recubierta con una malla geotextil lavable, postes de acero que soportan una techumbre de malasombra blanca. Cada invernadero mantiene de forma independiente un sistema de tuberías de PVC hidráulico que alimenta con agua marina a cada pileta, de la misma forma cuentan con un generador eléctrico que funciona con diésel para realizar aireación.

#### **Laguna de Sedimentación:**

Se adecuará uno de los estanques para ser empleado como Área para Tratamiento de Aguas Residuales.

### II.3 PROGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO.

OBRA / ACTIVIDAD		AÑOS
<b>Preparación del Sitio y Construcción de Obra Civil</b>	Estanques rústicos de tierra con compuertas.	<b>(Obras Existentes)</b>
	Cárcamo de bombeo.	
	Drenes de descarga.	
	Reservorio.	
	Almacén.	
	Casa de trabajadores.	
	Invernaderos.	
	Caminos de terracería.	
	Sistema de SEFA (Sistema de Exclusión de Fauna Acuática).	
	Laguna de sedimentación.	
	Construcción de invernaderos	
Manejo y Disposición final de residuos		
<b>Preparación del Sitio y Construcción de Obra Civil</b>	Invernadero	<b>Obra Nueva 1-3años</b>
	Adecuación de Estanque Como Laguna de Sedimentación	
<b>Operación y Mantenimiento</b>	Precría en invernaderos	<b>3-25 años</b>
	Engorda en estanques de tierra	
	Cosecha	
	Manejo y Disposición final de residuos	
<b>Abandono del sitio</b>	No se considera Técnica, Económica ni ambientalmente Viable	----

### II.3.2.5 Etapa de abandono del sitio

Se pretende que la ampliación de la obra tenga un funcionamiento ininterrumpido, cuya vida útil sea de 25 años, bajo un programa de mantenimiento óptimo para su operación.

Las actividades que se realizarán en la etapa de abandono del sitio con el propósito de restaurarlo, dependerán de la demanda de camarón en el mercado y el mantenimiento que se dé a las instalaciones, el momento de abandono del sitio puede alargarse, así como la vida útil de las instalaciones.

En virtud de que el proyecto se trata de una actividad productiva, basada en un recurso natural renovable, en la cual se pretende aprovechar al máximo la vida útil de la infraestructura acuícola; supeditada su posible cierre o abandono, solo a factores drásticos externos o internos, como una disminución de la demanda o del precio del producto, así como el brote de alguna epidemia regional y fuera de control, se implementará, en caso del cese de la actividad, un programa de restauración de la apariencia natural del entorno del área, que permita favorecer la recuperación del ecosistema bajo procesos naturales, realizándose acciones de relleno de la red de canales y drenes, rompimiento de bordos y nivelación general del área afectada, otorgándole en la medida de lo posible, las condiciones naturales que poseía el terreno original.

## II.4 INSUMOS

### II.4.1 Recursos Naturales Renovables

Postlarvas de camarón *Litopenaeus vanamei*, que presenten un desarrollo en la etapa del ciclo de vida a nivel de postlarva, con una edad promedio entre los 10 y 12 días (pl10-pl12). Las postlarvas serán adquiridas de fuentes de abastecimiento, tomando como base la calidad de los organismos ofertados en su momento, la distancia y tiempo de transportación desde las fuentes de suministro. Las fuentes potenciales disponibles en la Región, se analizan.

### II.4.2 Alimento y fertilizantes

La operación y mantenimiento de la Granja, requerirá de los siguientes alimentos y fertilizantes: Alimentos y fertilizantes. En el caso, de superfosfato triple y el alimento peletizado.

Para nutrición de los camarones en las diferentes fases de cultivo. Serán necesarios dos tipos de alimento; el primero se utiliza en la fase temprana de

desarrollo, y se maneja en presentación de diferentes tamaños de partícula: 600-800 micras y migaja 1, 2, 3 y 4 que se refiere a tamaños de partícula entre 800-3000 micras y con un contenido de proteína de 45 % y representa el 10 % del total de alimento necesario. El 90% restante, corresponde a alimento para engorda en presentación de pellet corto (4-8 mm largo. x 3mm de diámetro) con un contenido de 35% de proteína. Las cantidades de alimento serán adquiridas conforme a su requerimiento mensual, transportados en camión, en sus empaques originales y almacenados temporalmente en el almacén de insumos del campamento.

La cantidad de alimento a suministrar diariamente es un porcentaje del peso promedio del camarón; considerando la cantidad de organismos en el estanque, así como su peso promedio obtenemos la biomasa total y de acuerdo al porcentaje establecido obtenemos la cantidad de alimento a suministrar en el estanque.

Esta cantidad de alimento se proporciona en 4 raciones durante el día. Se utilizan 6 indicadores de alimentación por estanque ("charolas") con el objeto de medir el aprovechamiento del alimento y optimizar el suministro traduciéndose en un Factor de Conversión Alimenticia (FCA) bajo y disminución de pérdidas por alimento no consumido lo que ocasiona mejores prácticas de manejo y menor impacto por los efluentes.

**Fertilización:** El alimento natural de los camarones es el detritus y el plancton (organismos vegetales y animales presentes en la columna de agua), además organismos del bentos (localizados en el fondo), insectos acuáticos, pequeños peces y crustáceos, o una combinación de estos organismos con el detritus. Para favorecer el alimento natural en los estanques de cultivo se fertiliza a fin de contribuir en la nutrición de los camarones, lo cual se traduce en una disminución de la cantidad de alimento balanceado a utilizar, lo que a su vez deriva en una serie de beneficios tanto económicos como ambientales.

El nombre del fertilizante es nitrato de sodio, es un polvo blanco con presentación en costales de 50 kg, en dos presentaciones con y sin fósforo. Es un fertilizante especialmente formulado para uso acuícola con buenos resultados en la productividad natural del estanque.

### **II.4.3 Otros insumos**

La cal es un compuesto muy utilizado en las granjas acuícolas el cual tiene el propósito de acelerar la oxidación de materia orgánica precipitada en los fondos como parte de los procesos biológicos que ocurren en los estanque de cultivo, además de incrementar el pH y la capacidad buffer del agua, así como aumentar la disponibilidad de los nutrientes en el estanque y disminuir las poblaciones bacterianas potencialmente patógenas.

#### **Energía y combustibles.**

La fuente de energía con la que se mueven los sistemas mecánicos para el desarrollo de los trabajos es con base en combustibles fósiles utilizando diésel para los equipos de bombeo, y gasolina para los vehículos automotores.

El requerimiento de energía eléctrica en el área del campamento, será suministrado utilizando una planta eléctrica que utiliza combustible diésel, para cubrir las necesidades de la granja.

#### **Maquinaria y equipo.**

Se llevará al cabo solo la operación dentro del proyecto para lo cual se utilizarán:  
Tractores para el acomodo de los pisos y los taludes de los bordos de los estanques.

Vehículos tipo estaca.

Bombas de flujo con motor accionado con diesel.

## GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LODOS.

### **Peligrosos.**

Los residuos que se generarán son:

#### **Emisiones a la Atmósfera**

La contaminación por emisiones a la atmósfera durante la operación de los equipos en la ejecución de las actividades contempladas en el proceso de operación de los caminos, será mínimo y estará dentro del rango de los niveles permisibles contenidos en las Normas Oficiales Mexicanas. Residuos Sólidos, referente a los residuos de los materiales a utilizar, que serán generados durante la operación del Proyecto y que por sus propiedades físico-químicos y toxicidad al ambiente lo convierten en un residuo peligroso de acuerdo a sus características, el lubricante que le será repuesto a los motores de bombas, será con una periodicidad recomendada por especificaciones del fabricante de cada 250 horas de operación, mismos que serán recolectados y almacenados temporalmente en tambores sellados de 200 litros hasta ser entregados y trasladados por el contratista a una empresa autorizada para su disposición final, ya sea para su destrucción térmica ó reciclaje. Cumpliendo con ello en todo momento con lo dispuesto en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR).

### **No peligrosos.**

Con relación a los residuos sólidos no peligrosos que serán generados dentro del área del proyecto durante operación del proyecto se refieren principalmente al manejo de los residuos sólidos clasificados como basura de tipo doméstico (residuo sólido municipal), se tiene considerado que se consuman los tres alimentos diarios en la casa de los trabajadores; partiendo de esto, los residuos que se generen durante el jornal diario serán depositados en contenedores con tapa que se mantendrán permanentemente en el campamento, para cuando el volumen acumulado lo amerite, se recolectarán y depositarán en el relleno sanitario municipal.

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

#### **III.1 INFORMACIÓN DEL SECTOR PESQUERO**

El sector pesquero abarca el conjunto de actividades que tienen origen en el aprovechamiento de los recursos de la flora y fauna acuáticas, se especializa en la captura y el cultivo de esos recursos, su transformación y comercialización. Es parte del quehacer económico nacional y adquiere vital importancia en la generación de alimentos de alto valor nutritivo, empleo e ingresos económicos para la población, así mismo es una fuente de insumos para la industria alimentaria y de divisas para el país.

##### **Información Sectorial**

En la actualidad, la producción acuícola nacional, ha crecido alrededor del 21% en los últimos 5 años y representa un total de poco más de 285 mil toneladas al año con valores superiores a los 7 mil millones de pesos, por unidades acuícolas que dan empleo a 30 mil personas muchas de ellas profesionales. Lo anterior representa un crecimiento muy elevado del sector primario. La actividad acuícola en el Estado, se ha incrementado en los últimos años siendo todavía esta actividad de poca magnitud en comparación con Sonora (primer lugar a nivel nacional), principalmente en lo referente al camarón. Favorecido principalmente debido a las condiciones climatológicas que imperan en la región costera, un alto nivel y soporte técnico y manejo de infraestructura.

##### **Programa Nacional de Diagnostico de los Ecosistemas Costeros y Situación Jurídica de las Unidades de Producción Camaronicola (PNDEC)**

Desarrollado en 1996 por la SEMARNAT con el fin de orientar las actividades productivas, hacia modelos de crecimiento compatibles con el medio ambiente.

##### **Dentro de sus objetivos se enlistan:**

- Otorgar seguridad jurídica a los proyectos acuícolas en operación y garantizar la interacción armónica con los ecosistemas costeros en los que inciden a través de la obtención de los permisos, autorizaciones y/o concesiones que se establezcan como requisito para el desarrollo de esta actividad, así como de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente, Ley Forestal, Ley de Pesca y Ley General de Bienes Nacionales.
- Evaluar la capacidad de carga de los ecosistemas costeros en función de las actividades productivas y acuícolas presentes.

- Fijar políticas y acciones para la restauración de las zonas dañadas por la actividad Camaronicola.
- Contar con los elementos para fijar las políticas y acciones para regular las actividades que inciden en los sistemas lagunares.

#### **Requisitos para cumplir con la inscripción en el PNDEC:**

- Que operen sin contar con todos los permisos, autorizaciones y/o concesiones que exige la legislación
- Que hayan iniciado operaciones, o que hayan sido construidas antes de enero de 1998.
- Que hayan requisitado su carta de adhesión y formato de inscripción al PNDEC.

#### **Vinculación del Proyecto con el Sector Pesquero y PNDEC**

- ✂️ Acuícola los González inició con la construcción de infraestructura y operaciones a partir de 1997, enfocándose a la producción Camaronicola.
- ✂️ Acuícola los González cuenta con los permisos correspondientes a la Ley de Pesca (RNP).
- ✂️ Acuícola los González pretende regular las obras y actividades objeto del presente estudio, tomando como referencia su registro en el **PNDEC VII-83**, del expediente **SIN-I12-IA/02**, así como la **resolución de la PROFEPA numero PFPA31.3/2C27.5/00057-14-280**, en donde se han fijado las multas respectivas, así como se ha obtenido el Acta de no daño ambiental correspondiente.
- ✂️ Con el objetivo de mantener un equilibrio ambiental con la fauna silvestre y operar de forma sustentable, Acuicola los González ha implementado un sistema de Exclusión de fauna silvestre dentro de la granja, mismo que se encuentra antes del canal reservorio.

## III.2 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013 - 2018

El Plan de desarrollo Nacional de Desarrollo Menciona:

### Objetivo 4.10:

- ✚ ***Se deberá construir un sector agropecuario y Pesquero Productivo que garantice la seguridad alimentaria del país.***

### Estrategia 4.10.4:

Impulsar el Aprovechamiento sustentable de los Recursos Naturales

- ✚ *Impulsar Practicas sustentables en las actividades agrícola, pecuaria, pesquera y acuícola*

### Vinculación del Proyecto con el PND 2013-2018

- ✚ El presente proyecto plantea garantizar la seguridad alimentaria, regulando las obras y actividades que actualmente se desarrollan, en un marco de sustentabilidad ambiental, técnica y jurídica.
- ✚ En relación a la estrategia 4.10.4 el promovente impulsa practicas sustentables, ya que en la granja ha implementados obras para la protección ambiental, tales como el SEFA (Sistema Excluidor de fauna Acuática), mismos que excluye las larvas silvestres de fauna marina y las regresa al estero local del cual se obtiene el agua para alimentar los estanques.

### III.3 IMPORTANCIA ECOLOGICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

**Región Terrestre Prioritaria.**

De acuerdo con (Arriaga, et al; 2000), el área donde se pretende ejecutar el presente proyecto queda incluida dentro de la **Región Terrestre Prioritaria número 22 (RTP-22)**, denominada **Marismas Topolobampo – Caimanero**. La RTP-22 ocupa una superficie total de 4,203km<sup>2</sup>, y comprende los municipios de Ahome, Angostura, Culiacán, **Guasave** y Mocorito.

La RTP-22 es una región prioritaria en función de la presencia de ecosistemas con alta productividad acuática. La fauna asociada a sus manglares es de cocodrilos y aves acuáticas. Presenta vegetación de manglares y vegetación halófila y su problemática ambiental radica en la desecación de pantanos. (Arriaga, et al; 2000).

Las geoformas identificadas para la RTP-22 son las marismas y las lagunas costeras. Sus unidades de suelo son de tipo Solonchak háplico (Clasificación FAO-Unesco, 1989 en Arriaga, et al; 2000).



La diversidad de ecosistemas identificados en la RTP se encuentra ligada a las marismas y a las lagunas costeras. Los principales tipos de vegetación y usos del suelo representados en esta región, así como su porcentaje de superficie son:

- ✚ Vegetación halófila – 39%.
- ✚ Manglar – 22%.
- ✚ Matorral crasicaule – 11%.
- ✚ Áreas sin vegetación aparente – 10%.
- ✚ Agricultura, pecuario y forestal – 8%.
- ✚ Matorral sarcocaula – 7%.
- ✚ Selva baja espinosa – 3%.

La problemática ambiental identificada en la RTP, está relacionada con la desecación de pantanos y canales para aprovechamiento agrícola, y con el desarrollo de proyectos de acuicultura.

Actividad	Valor para la conservación
<b>Función como centro de domesticación o mantenimiento de especies útiles:</b> Aspecto poco relevante para la región.	1 (Poco importante)
<b>Pérdida de superficie original:</b> Los ecosistemas originales están retrocediendo frente a la actividad agrícola.	2 (Medio)
<b>Nivel de fragmentación de la región:</b> La integridad de la región se está viendo afectada con el desmonte para la agricultura.	2 (Medio)
<b>Cambios en la densidad poblacional:</b> Hay una tendencia acelerada en el crecimiento de la densidad poblacional derivada de la ampliación de la frontera agrícola.	3 (Alto)
<b>Presión sobre especies clave:</b> Cambios en la calidad del agua y desecación de manglares.	3 (Alto)
<b>Concentración de especies en riesgo:</b> Jaguar, ocelote, leoncillo, aves como el pelícano blanco y la cigüeña, y reptiles como los cocodrilos.	3 (Alto)
<b>Prácticas de manejo inadecuado:</b> Desecación para agricultura e incompatibilidad con la actividad acuícola.	2 (Medio)

### Conservación.

Actividad.	Valor para la conservación
<b>Proporción del área bajo algún tipo de manejo adecuado:</b> Prácticamente no existe un manejo que haga compatible la conservación de las actividades económicas.	1 (Bajo)
<b>Importancia de los servicios ambientales:</b> Refugio y centro de cría para camarón y otras especies.	3 (Alto)
<b>Presencia de grupos organizados:</b> DUMAC	1 (Bajo)

### Vinculación del proyecto con la RTP - 22:

El sitio donde se pretende ejecutar el presente proyecto queda incluido dentro de la **Región Terrestre Prioritaria # 22**, denominada **Marismas Topolobampo – Caimanero**. La zona del proyecto se localiza en el predio Zaratajoa, en las colindancias del Campo Pesquero El Tortugo, Guasave.

La vegetación identificada dentro del área del proyecto y sus colindancias, corresponde a la llanura costera, caracterizada por la presencia de vegetación acuática (manglar) y vegetación halófila. Sin embargo, en el sitio de la granja no

se identificaron especies de flora y fauna. A excepción de un espacio destinado a la conservación de flora y las especies vegetales sembradas al margen del camino por el promovente.

El proyecto NO contempla la remoción de vegetación.

La fauna identificada en el área del proyecto se caracterizó de la siguiente forma.

### Fauna bentónica identificada en los canales de descarga.

Grupo taxonómico.	Familia.	Género.	Especie.	Zona de muestreo
Poliquetos.	Pisionidae	Pisione.	sp.	Canales y bordos de la granja
Bivalbos.	Veneridae	Tivela	planulata.	Canales y bordos de la granja
	Ostridae.	Crassostrea	corteziensis.	Canales y bordos de la granja
Gasterópodos.	Potamididae	Cerithidia	mazatlanica.	Canales y bordos de la granja
	Columbellidae	Anachis	Anachis varia	Canales y bordos de la granja
Crustáceos	Ocypodidae	Aratus	Aratus pisonii.	Canales y bordos de la granja
		Uca	latimanus.	Canales y bordos de la granja
	Portunidae.	Callinectes arcuatus.	Jaiba.	Canales y bordos de la granja

### Avifauna.

Familia	Especies	Nombre común	NOTAS
Ardeidae.	Ardea herodias.	Garza gris.	Canales y bordos de la granja
Columbidae.	Zenaida asiática.	Paloma de ala blanca.	Zona de almacén
Icteridae.	Quiscalus mexicanus.	Chanate.	Zona de almacén
Haematopodidae	Haematopus palliatus	Ostrero	Canales y bordos de la granja
Threskiornithida	Eudocimus albus	Ibis blanco	Canales y bordos de la granja

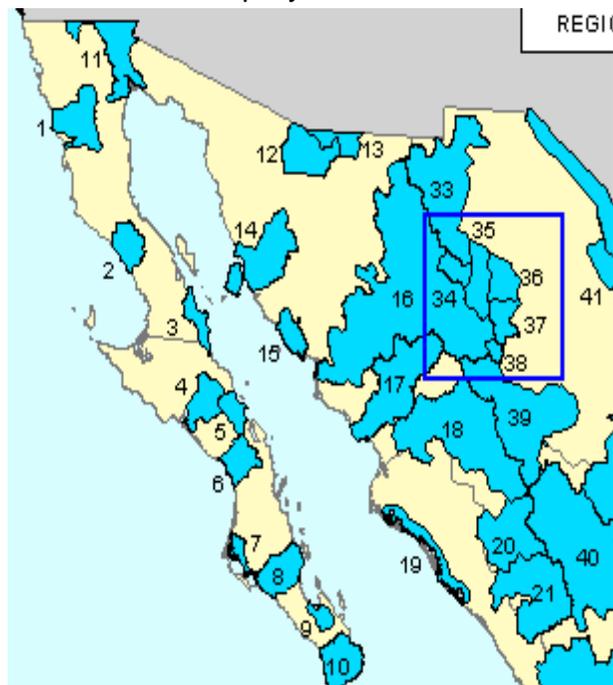
### Ictiofauna.

No fue necesario caracterizar la ictiofauna en el sitio del proyecto.

El presente proyecto ya se encuentra en operación, por lo que no se contempla la edificación de obras adicionales a las existentes.

#### Región Hidrológica Prioritaria.

De acuerdo con (Arriaga, et al; 2000), el área donde se pretende desarrollar el presente proyecto queda incluida dentro de la **Región Hidrológica número 19**, denominada **Bahía de**



**Ohuira – Ensenada del Pabellón (RHP-19).** Esta región se caracteriza por ocupar una superficie del orden de los 4,433.79km<sup>2</sup>. Dentro de los recursos hídricos principales destacan: las llanuras de inundación, pantanos dulceacuícolas, lagunas, esteros, ríos, drenes agrícolas, y arroyos.

Las actividades productivas que se desarrollan dentro de la RHP son: la agricultura (ingenios azucareros, algodón), pesca (camarón, lisa, cazón, tiburón), salinas, conservación y enlatado de mariscos, empaedora de frutas, legumbres y carne.

La vegetación que se puede encontrar en esta región es de tipo manglar, tular, bosque espinoso, vegetación halófila, matorral sarcocaula, selva baja caducifolia, y vegetación de dunas costeras.

La fauna está representada por **Moluscos:** *Acanthochitona arragonites* (parte lateral de las rocas), *Anachis vexillum* (litoral rocoso), *Bernardina margarita*, *Coralliophila macleani*, *Cyathodonta lucasana*, *Dendrodoris krebsii* (raro al oeste de BC y común en costas del centro y sur), *Entodesma lucasanum* (zona litoral), *Fusinus (Fusinus) ambustus* (zonas arenosas), *Leptopecten palmeri*, *Lucina (Callucina) lampra*, *Lucina lingualis*, *Nassarina (Steironepion) tinctoria*, *Nassarina (Zanassarina) atella*, *Neorapana tuberculata* (litoral rocoso), *Nucinella subdola*, *Plicatula anomioides* (en superficies rocosas), *Polymesoda mexicana*, *Pseudochama inermis* (zona litoral), *Rangia (Rangianella) mendica* (zonas de mangle y rompeolas), *Semele (Amphidesma) verrucosa pacifica*, *Terebra allyni*, *T. iola*, *Transennella humilis*, *Tripsyra (Eualetes) centiquadra* (litoral rocoso). **Peces:** *Atherinella crystallina*, *Awaous transandeanus*, *Hyporhamphus rosae*. **Aves:** *Anas acuta*, *A. clypeata*, *Anser albifrons*, *Aythya affinis*, *A. americana*, *Bucephala albeola*, *Fregata magnificens*, *Fulica americana*, *Mergus serrator*, *Pelecanus erythrorhynchos*, *P. occidentalis*. Endemismo de plantas costeras; de peces *Poeciliopsis lucida*, *P. presidionis*, *P. viriosa*; del crustáceo *Pseudothelphusa sonorensis*. Especies amenazadas del pez *Catostomus bernardini*, *Oncorhynchus chrysogaster*; del reptil *Crocodylus acutus*; de aves *Anas acuta*, *Charadrius melodus*, *Larus heermanni*, por reducción y pérdida del hábitat, cacería y contaminación. Área de refugio de aves migratorias.

La problemática identificada en la zona se caracteriza por:

**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.

En términos de conservación, preocupa el azolvamiento asociado con la reducción del hábitat, la alteración de la calidad del agua por actividades agropecuarias y domésticas, así como la posibilidad de problemas de ingestión de plomo (municiones). Se necesita un control de azolves, mejorar la calidad del agua y derecho de cuotas de agua, controlar la dinámica de agroquímicos e inventarios de flora y fauna acuáticas.

**Vinculación del proyecto con la RHP - 19:**

El sitio donde se pretende ejecutar el presente proyecto queda incluido dentro de la **Región Hidrológica Prioritaria # 19**, denominada **Bahía de Ohuira – Ensenada del Pabellón**. La zona del proyecto se localiza en el predio Zaratajoa, en las colindancias del Campo Pesquero El Tortugo, Guasave.

En lo que respecta al cuerpo de agua colindante, Bahía de Macapule, el uso que recibe es de navegación, afluencia de turistas, uso balneario, pesca ribereña y tránsito de embarcaciones pesqueras menores (pangas).

La vegetación identificada dentro del área del proyecto y sus colindancias, corresponde a la llanura costera, caracterizada por la presencia de vegetación acuática (manglar) y vegetación halófila. Sin embargo, en el sitio de la granja no se identificaron especies de flora y fauna. A excepción de un espacio destinado a la conservación de flora y las especies vegetales sembradas al margen del camino por el promovente.

El proyecto NO contempla la remoción de vegetación.

La fauna identificada en el área del proyecto se caracterizó de la siguiente forma.

**Fauna bentónica identificada en los canales de descarga.**

Grupo taxonómico.	Familia.	Género.	Especie.	Zona de muestreo
Poliquetos.	Pisionidae	Pisone.	sp.	Canales y bordos de la granja
Bivalbos.	Veneridae	Tivela	planulata.	Canales y bordos de la granja
	Ostridae.	Crassostrea	cortezensis.	Canales y bordos de la granja
Gasterópodos.	Potamididae	Cerithidia	mazatlanica.	Canales y bordos de la granja
	Columbellidae	Anachis	Anachis varia	Canales y bordos de la granja
Crustáceos	Ocypodidae	Aratus	Aratus pisonii.	Canales y bordos de la granja
		Uca	latimanus.	Canales y bordos de la granja
	Portunidae.	Callinectes arcuatus.	Jaiba.	Canales y bordos de la granja

**Avifauna.**

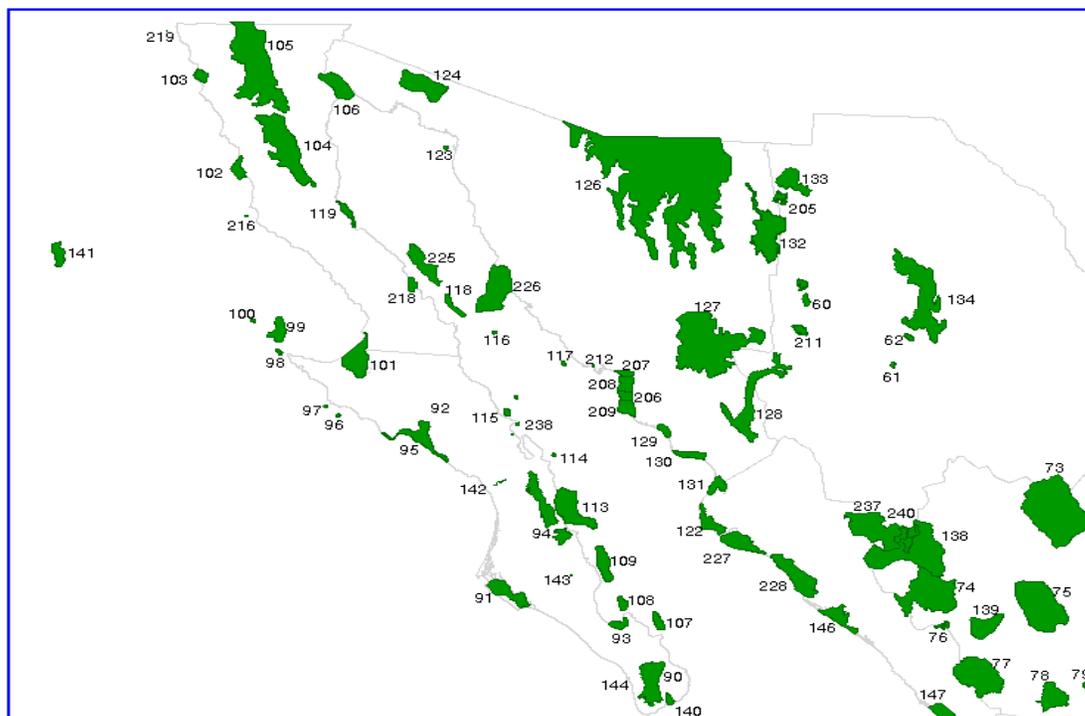
Familia	Especies	Nombre común	NOTAS
Ardeidae.	Ardea herodias.	Garza gris.	Canales y bordos de la granja
Columbidae.	Zenaida asiática.	Paloma de ala blanca.	Zona de almacén
Icteridae.	Quiscalus mexicanus.	Chanate.	Zona de almacén
Haematopodidae	Haematopus palliatus	Ostrero	Canales y bordos de la granja
Threskiornithida	Eudocimus albus	Ibis blanco	Canales y bordos de la granja

### Ictiofauna.

No fue necesario caracterizar la ictiofauna en el sitio del proyecto.

El presente proyecto ya se encuentra en operación, por lo que no se contempla la edificación de obras adicionales a las existentes.

### Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)



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

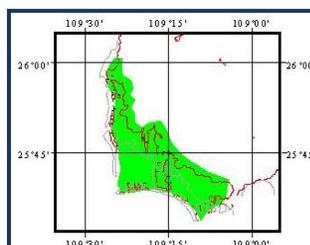
*Algunos de los propósitos del programa son:*

- *Ser una herramienta para los sectores de toma de decisiones que ayude a normar criterios de priorización y de asignación de recursos para la conservación.*
- *Ser una herramienta para los profesionales dedicados al estudio de las aves que permita hacer accesible a todos, datos importantes acerca de la distribución y ecología de las aves en México.*

- Ser una herramienta de difusión que sea utilizada como una guía para fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional.
- Ser un documento de renovación periódica que permita fomentar la cooperación entre los ornitólogos y los aficionados a las aves, para lograr que este documento funja siempre como una fuente actualizada de información.
- Fomentar la cultura "ecológica", especialmente en lo referente a las aves, sirviendo como herramienta para la formación de clubes de observadores de aves, y de otros tipos de grupos interesados en el conocimiento y la conservación de estos animales.

CLAVE DEL AICA	NO - 33
ESTADO	SIN
EBAS	A05
RPCM	Marismas Topolobampo – Caimanero.
KEY AREA	ND
SUPERFICIE	50,659.94
PLAN DE MANEJO	NO
<b>RANGOS DE ALTITUD DE ACUERDO CON EL SIG DE CONABIO</b>	
RANGO	0 a 200
SUPERFICIE HA.	50,659.94
%	100.00%
# DE POL	1
DESVIACIÓN EST.	0.000
<b>VEGETACION RZEDOWSKI DE ACUERDO CON EL SIG DE CONABIO</b>	
RANGO	Be
SUPERFICIE HA.	50,650.60
%	100.00%
# DE POL	1
DESVIACIÓN EST.	0.000

**TENENCIA DE LA TIERRA**  
**USO DE LA TIERRA Y COBERTURA**  
**AMENAZAS**  
**DESCRIPCIÓN:**  
**JUSTIFICACIÓN:**  
**VEGETACIÓN:**  
**CATEGORÍAS A LAS QUE APLICA**  
**CATEGORÍA PROPUESTA G-4-A**  
**CATEGORÍA FINAL G-4-A**



Especies presentes

Especie	Abundancia	Estacionalidad
<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	No disponible	Residente de invierno
<i>Pelecanus occidentalis</i>	No disponible	ND
<i>Fregata magnificens</i>	No disponible	ND
<i>Anser albifrons</i>	No disponible	ND
<i>Branta bernicla</i>	No disponible	Residente de invierno
<i>Fulica americana</i>	No disponible	ND
<i>Anas crecca</i>	No disponible	ND
<i>Anas acuta</i>	No disponible	ND
<i>Anas clypeata</i>	No disponible	ND
<i>Aythya american</i>	No disponible	ND
<i>Aythya affinis</i>	No disponible	ND
<i>Bucephala albeola</i>	No disponible	ND

<i>Mergus serrator</i>	No disponible	ND
<i>Pandion haliaetus</i>	No disponible	ND

**Vinculación del proyecto con el AICA NO - 33:**

El sitio donde se pretende ejecutar el presente proyecto queda incluido dentro del **Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) # 33**, denominada **Marismas Topolobampo - Caimanero**. La zona del proyecto se localiza en el predio Zaratajoa, en las colindancias del Campo Pesquero El Tortugo, Guasave.

La avifauna identificada en la zona del proyecto es la siguiente:

**Avifauna.**

Familia	Especies	Nombre común	NOTAS
Ardeidae.	<i>Ardea herodias.</i>	Garza gris.	Canales y bordos de la granja
Columbidae.	<i>Zenaida asiática.</i>	Paloma de ala blanca.	Zona de almacén
Icteridae.	<i>Quiscalus mexicanus.</i>	Chanate.	Zona de almacén
Haematopodidae	<i>Haematopus palliatus</i>	Ostrero	Canales y bordos de la granja
Threskiornithida	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco	Canales y bordos de la granja

No se identificaron especies dentro de alguna categoría de Protección especial dentro de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

**PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO DEL GOLFO DE CALIFORNIA.**



De acuerdo con el **Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California “POEMGC”**, publicado en el Diario Oficial de la Federación, el día 15 de Diciembre de 2006 (DOF, 2006), el área donde se pretende ejecutar el presente proyecto, queda incluida dentro de la **Unidad de Gestión Ambiental Costera UGC11**, denominada **Sinaloa Norte**, cuyo límite es el litoral del estado de Sinaloa que va de la parte Sur de la bahía de Agiabampo, al Sur de la bahía de Navachiste.

La **UGC11** ocupa una superficie total de **5,939km²**, sus principales centros de población son **Topolobampo**, Los Mochis, Guasave, y Ahome.

<b>Sectores con aptitud predominante.</b>	<b>Principales atributos ambientales que determinan la aptitud.</b>
Conservación (Aptitud alta)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta biodiversidad.</li> <li>• Zonas de distribución de aves marinas.</li> <li>• Zona de distribución de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, entre las que se encuentran la totoaba, el tiburón peregrino, el tiburón ballena, el tiburón blanco, la ballena jorobada, y la ballena azul.</li> <li>• Bahía y lagunas costeras, entre las que se encuentran bahía de Topolobampo – Ohuira, bahía de Navachiste, parte Sur de la bahía de Agiabampo.</li> <li>• Humedales.</li> <li>• Áreas Naturales Protegidas: Islas San Ignacio, Vinorama, Macapule, Pájaros, Farallón, Santa María y Mazocahui, entre otras, que forman parte del Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California.</li> </ul>
Pesca ribereña (Aptitud alta)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zonas de pesca de camarón, escama y calamar.</li> <li>• Bahías y lagunas costeras, entre las que se encuentran bahía de Topolobampo – Ohuira, bahía de Navachiste, parte Sur de la bahía de Agiabampo.</li> </ul>
Pesca industrial (Aptitud alta)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zonas de pesca de camarón, corvina, de pelágicos menores y calamar.</li> </ul>
Turismo (Aptitud alta)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bahía y lagunas costeras, entre las que se encuentran bahía de Topolobampo – Ohuira, bahía de Navachiste, parte Sur de la bahía de Agiabampo.</li> <li>• Zonas de distribución de aves marinas.</li> <li>• Infraestructura hotelera y de comunicaciones y transporte.</li> <li>• Áreas Naturales Protegidas: Islas San Ignacio, Vinorama, Macapule, Pájaros, Farallón, Santa María y Mazocahui, entre otras, que forman parte del Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California.</li> </ul>

<b>Sectores</b>	<b>Interacciones predominantes.</b>
Pesca industrial y pesca ribereña.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de las mismas especies y/o espacios, particularmente en la pesquería de camarón y captura incidental de especies objetivo de la pesca ribereña por parte de la flota industrial.</li> </ul>
Pesca industrial y conservación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impacto de la pesca de arrastre sobre el fondo marino y por la captura incidental de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre.</li> <li>• Zona de pesca de pelágicos menores, recurso considerado como estratégico por el sector Conservación en la distribución de mamíferos marinos. Sinergia potencial si se acuerdan medidas de manejo concertadas.</li> </ul>

<i>Pesca ribereña y conservación.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Captura incidental de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre.</i></li> <li>• <i>Impacto de las artes de pesca (chinchorro de arrastre) sobre el fondo marino y en los sistemas lagunares costeros.</i></li> <li>• <i>Uso de las islas para el establecimiento de campamentos temporales generando problemas de contaminación, introducción de especies exóticas y perturbación de la flora y fauna en general.</i></li> </ul>
---------------------------------------	---

<b>CONTEXTO REGIONAL</b>	
<b>Nivel de presión terrestres:</b> <i>Medio en la parte Norte, alto en la parte Sur.</i>	<i>Asociada principalmente al desarrollo urbano concentrado principalmente en Topolobampo, Los Mochis, Guasave y <b>Ahome</b>, y a las actividades agrícola y acuícola (principalmente cultivo de camarón).</i>
<b>Nivel de vulnerabilidad:</b> <i>Muy alto.</i>	<i>Fragilidad muy alta</i> <i>Nivel de presión general: Muy alto</i>

<b>LINEAMIENTO ECOLÓGICO</b>
<i>Las actividades productivas que se lleven a cabo en esta Unidad de Gestión Ambiental deberán desarrollarse de acuerdo con las acciones de sustentabilidad, con el objeto de mantener los atributos naturales que determinan las aptitudes sectoriales, particularmente las de los sectores de pesca ribereña, pesca industrial, y conservación que presentan interacciones altas. En esta Unidad se deberá dar un énfasis especial a un enfoque de corrección que permita revertir las tendencias de presión muy alta, la cual está dada por un nivel de presión terrestre medio en la parte Norte y alto en la parte Sur, así como por un nivel de presión marina alto.</i>

**Vinculación del proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California “POEMGC”:**

El área donde se pretende ejecutar el presente proyecto, queda incluida dentro de la **Unidad de Gestión Ambiental Costera UGC11**, denominada **Sinaloa Norte**, ubicándosele en las colindancias del Campo Pesquero El Tortugo, Guasave, Sinaloa.

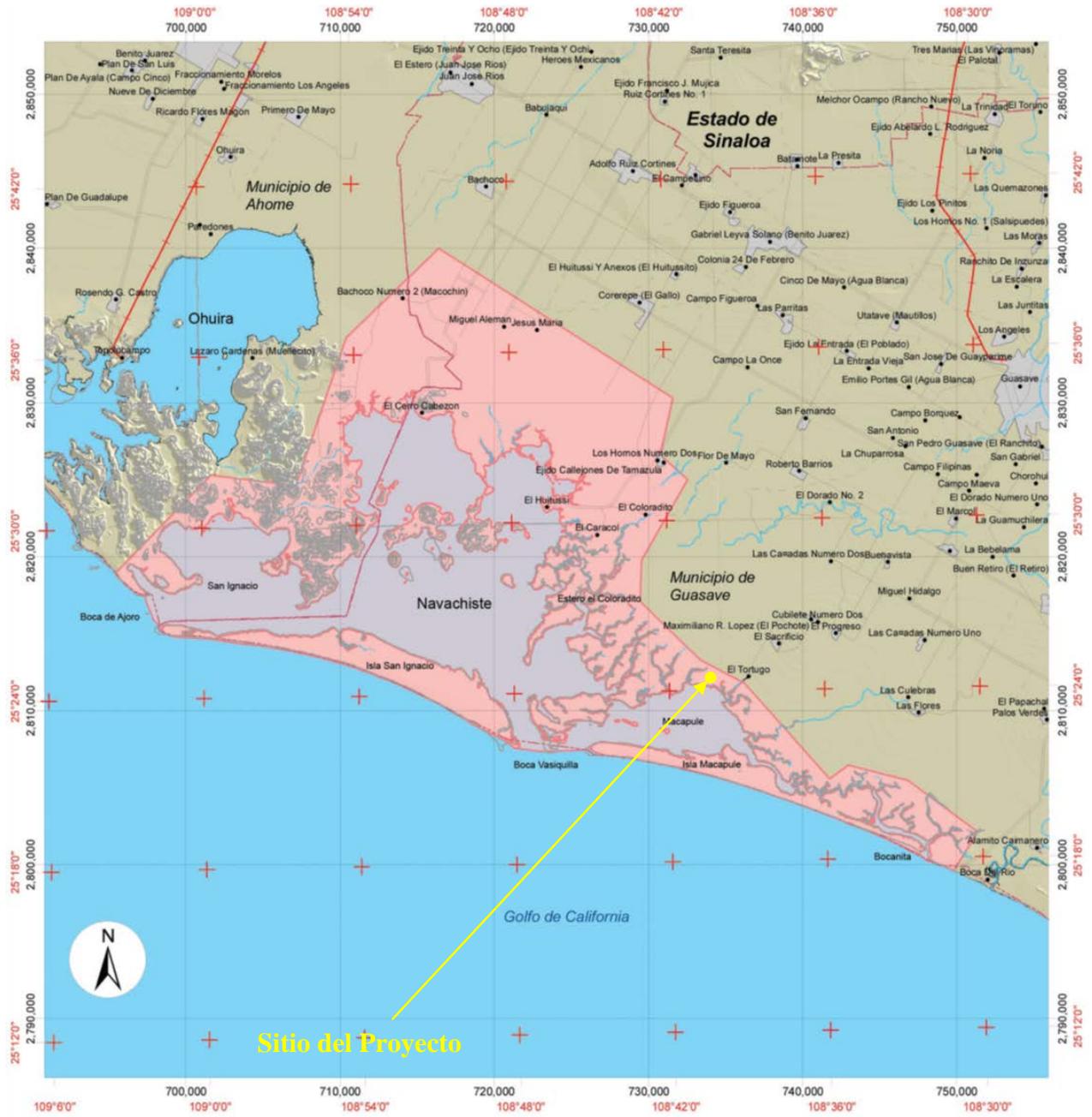
De acuerdo con las especies faunísticas identificadas no se identificaron especies enlistadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF 30 DIC 2010)**

Es importante mencionar que el proyecto no contempla la remoción, relleno, transplante y/o poda de vegetación de manglar, ni de vegetación halófila.

El proyecto se encuentra en Operación desde el año 1996, por lo que el estudio y consiste en una regulación de Obras y Actividades para la granja acuícola.

El proyecto contempla manejar las descargas de aguas residuales que se generen, ya que las aguas serán enviadas a la fosa séptica que se ubica dentro del área de la granja.

**SITIOS RAMSAR (SISTEMA LAGUNAR SAN IGNACIO - NAVACHISTE – MACAPULE)**  
<http://ramsar.conanp.gob.mx/lr.php>



**Figura III. 4** Mapa Sitio RAMSAR, San Ignacio-Navachiste-Macapule

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SITIO:	VINCULACION CON EL PROYECTO
 Según la Comisión Nacional	 Si sitio se ubica en la RTP-22. Descrito y vinculado en la parte superior del

<p>para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), es una de las Regiones Hidrológicas Prioritarias del País.</p> <p>✎ Por su origen, la denominada Bahía San Ignacio es una depresión deltaica con una barra de sedimentación terrígena diferencial y la de Navachiste como una depresión inundada en la margen interna del bordo continental, protegida por una barra arenosa (Lankford, 1977).</p> <p>✎ Es el hábitat de 21 especies en riesgo, y de una importante diversidad de especies de flora y fauna. A pesar de que no existe un estudio completo, los primeros resultados reportan: 99 especies de moluscos, 43 de aves, 14 de reptiles, 22 de crustáceos, 9 de mamíferos y alrededor de 140 especies de peces. De estas especies sobresalen por su valor comercial: los camarones azul <i>Litopenaeus stylirostris</i>, blanco <i>L. vanamei</i>, café <i>Farfantepenaeus californiensis</i> y cristal <i>F. brevisrostris</i>; además de especies carismáticas como el delfín nariz de botella <i>Tursiops truncatus</i>, el lobo marino <i>Zalophus californianus</i> y tres especies de tortugas (<i>Chelonia agassizii</i>, <i>Eretmochelys imbricata</i> y <i>Lepidochelys olivacea</i>). Es un área de Importancia para la Conservación de las Aves (CONABIO: AICA No. 93) con la categoría G-4-C.</p> <p>✎ Con relación a la flora también es muy diversa. Se han registrado 87 especies de plantas terrestres y halófitas, representadas principalmente por bosque de manglar, plantas halófitas, matorrales sarcocauléscentes; así como 32 especies de macroalgas.</p>	<p>presente capítulo</p> <p>✎ El sitio de proyecto se ubica en la RHP – 19. Descrito y vinculado en la parte superior del presente capítulo.</p> <p>✎ La Bahía a la cual pertenece el sitio del proyecto es la Bahía de Macapule, Guasave, colindante con el Campo Pesquero El Tortugo.</p> <p>✎ De las especies encontradas en el sitio se enlistan las siguientes que fueron identificadas en el polígono de proyecto y colindancias:</p>
--	---

Grupo taxonómico.	Familia.	Género.	Especie.	Zona de muestreo
Poliquetos.	Pisionidae	Pisione.	sp.	Canales y bordos de la granja
Bivalbos.	Veneridae	Tivela	planulata.	Canales y bordos de la granja
	Ostridae.	Crassostrea	corteziensis.	Canales y bordos de la granja
Gasterópodos.	Potamididae	Cerithidia	mazatlanica.	Canales y bordos de la granja
	Columbellidae	Anachis	varia	Canales y bordos de la granja
Crustáceos	Ocypodidae	Aratus	pisonii.	Canales y bordos de la granja
		Uca	latimanus.	Canales y bordos de la granja
	Portunidae.	Callinectes	arcuatus.	Canales y bordos de la granja

Familia	Especies	Nombre común	NOTAS
Ardeidae.	<i>Ardea herodias.</i>	Garza gris.	Canales y bordos de la granja
Columbidae.	<i>Zenaida asiática.</i>	Paloma de ala blanca.	Zona de almacén
Icteridae.	<i>Quiscalus mexicanus.</i>	Chanate.	Zona de almacén
Haematopodidae	<i>Haematopus palliatus</i>	Ostrero	Canales y bordos de la granja
Threskiornithida	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco	Canales y bordos de la granja

Una vez identificadas todas las especies de fauna encontradas en el sitio del proyecto y sus colindancias inmediatas (1km.) se procedió a realizar la búsqueda de las mismas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF 30 DIC 2010)**. Y no se observaron especies bajo alguna categoría de protección especial, en riesgo o amenazadas según la citada norma.

✎ No se avistaron delfines.

✎ No se avistaron aves bajo alguna categoría de protección.

✎ No se avistaron lobos marinos.

✎ No se avistaron tortugas marinas.

✎ No existen especies vegetales en el predio de proyecto.



**Figura III. 6** Imagen Sitio RAMSAR, San Ignacio-Navachiste-Macapule

### III.4 LEYES

<b>LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.</b>	
<b>ARTÍCULOS / FRACCIONES</b>	<b>VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY</b>
<p><b>Sección V. Evaluación de Impacto Ambiental.</b></p> <p><b>Artículo 28.</b> <i>La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</i></p> <p><b>X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;</b></p> <p><b>XII.- Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas,</b></p>	<p>La <b>promovente</b> a través de este estudio pone a disposición de la secretaría la Regulación de Obras y Actividades de la Granja “<b>Acuícola Los González</b>” para someterla a los procesos de evaluación y resolución correspondiente en Materia de Impacto Ambiental.</p> <p>El proyecto es vinculable con este artículo de la LGEEPA, conforme a los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La granja se encuentra en las colindancias de esteros y la Bahía de Macapule.</li> </ul>

<b>REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTE.</b>	
<b>ARTÍCULOS / FRACCIONES</b>	<b>VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL REGLAMENTO</b>
<p><b>CAPÍTULO II. DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIEREN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE LAS EXCEPCIONES.</b></p> <p><b>Artículo 5.</b> <i>Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en Materia de Impacto Ambiental:</i></p> <p><b>A)HIDRÁULICAS:</b>  <i>III. Proyectos de construcción de muelles, canales, escolleras, espigones, bordos, dársenas, represas, rompeolas, malecones, diques, varaderos y muros de contención de aguas nacionales, con excepción de los bordos de represamiento del agua con fines de abrevadero para el ganado, autoconsumo y riego local que no rebase 100 hectáreas;</i></p> <p><b>R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:</b></p> <p><i>I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y</i></p> <p><i>II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que de acuerdo con la Ley de Pesca y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.</i></p> <p><b>U) ACTIVIDADES ACUÍCOLAS QUE PUEDAN PONER EN PELIGRO LA PRESERVACIÓN DE UNA O MAS ESPECIES O CAUSAR DAÑOS A LOS ECOSISTEMAS:</b></p> <p><i>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, copal y otra vegetación propia de humedales, así como la vegetación primaria o marginal.</i></p>	<p>La <b>promovente</b> a través de este estudio pone a disposición de la secretaría la Regulación de Obras y Actividades de la Granja “<b>Acuícola Los González</b>” para someterla a los procesos de evaluación y resolución correspondiente en Materia de Impacto Ambiental.</p> <p>El proyecto es vinculable con este artículo y fracciones del REIA, ya que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Cuando se construyó le infraestructura incluyo obras hidráulicas como construcción de Bordos de tierra y canales de llamada de agua marina.</li> <li>✚ Es una obra civil tipo “<b>Granja Acuícola</b>”, la cual tiene fines comerciales.</li> <li>✚ El proyecto consiste en la regulación de obras y actividades de una granja acuícola en operación desde el año 1996, misma que sirve para la producción de camarón.</li> </ul>

### III.5 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

NOM-052-SEMARNAT-2005.
<b>OBJETIVO</b>
<i>Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</i>
VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA NORMA
El proyecto no contempla la generación de residuos peligrosos. En caso de ser necesarios la reparación y/o mantenimiento de los vehículos y maquinaria que opere en el área del proyecto, estos serán realizados fuera del sitio del proyecto, en algún taller mecánico ubicado en la ciudad de Guasave.
El taller mecánico será el responsable del manejo y disposición final de los residuos generados durante los trabajos de reparación y mantenimiento.

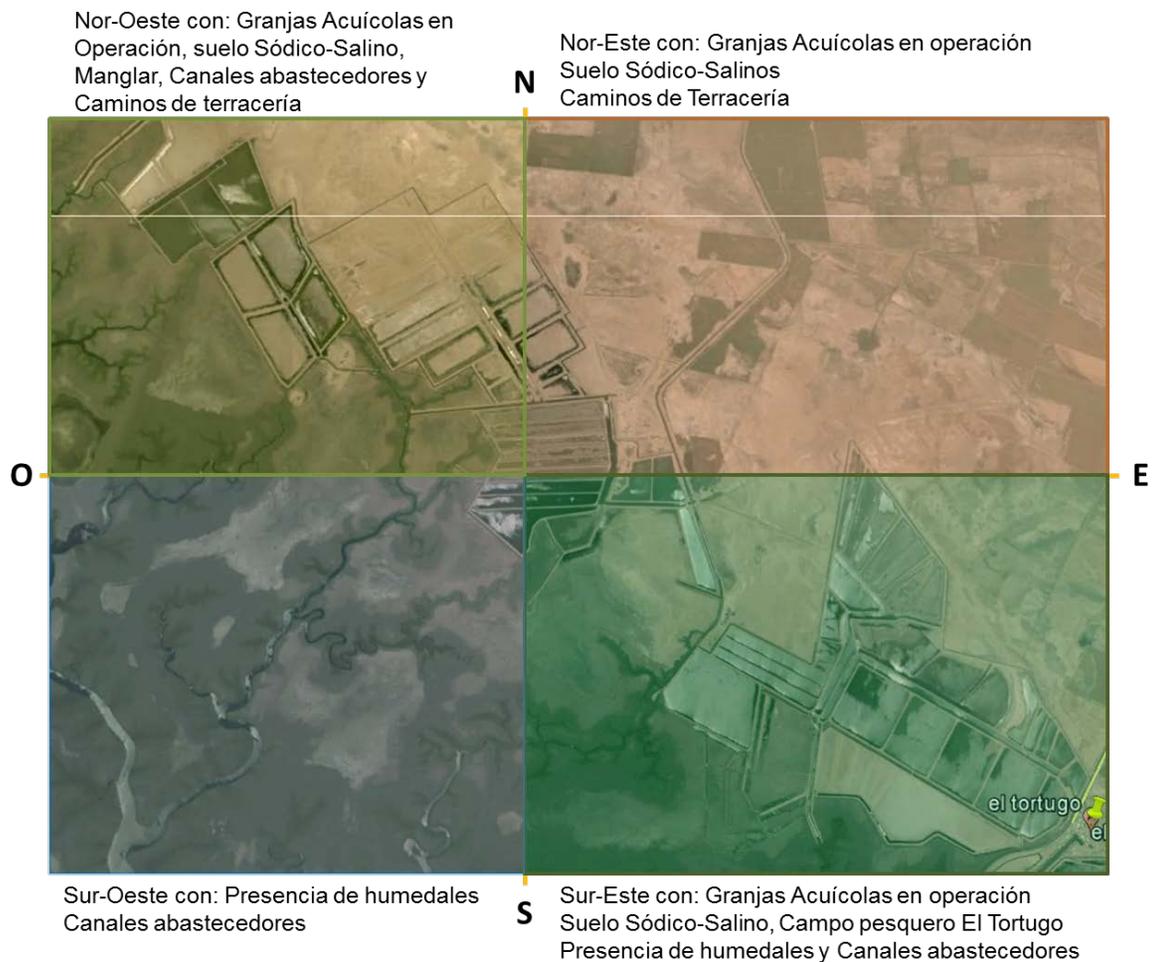
NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF 30 DIC 2010)																
<b>OBJETIVO.</b>																
<i>Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestre – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio de lista de especies en riesgo.</i>																
VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA NORMA.																
Derivado del levantamiento florístico realizado en el sitio del proyecto y sus colindancias, las especies vegetales identificadas con alguna categoría de protección son:																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre común</th> <th>Nombre científico</th> <th>Categoría</th> <th>Distribución</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mangle rojo.</td> <td><i>Rhizophora mangle.</i></td> <td>Pr</td> <td>No endémica.</td> </tr> <tr> <td>Mangle prieto.</td> <td><i>Avicennia germinans.</i></td> <td>Pr</td> <td>No endémica.</td> </tr> <tr> <td>Mangle blanco.</td> <td><i>Laguncularia racemosa.</i></td> <td>Pr</td> <td>No endémica.</td> </tr> </tbody> </table>	Nombre común	Nombre científico	Categoría	Distribución	Mangle rojo.	<i>Rhizophora mangle.</i>	Pr	No endémica.	Mangle prieto.	<i>Avicennia germinans.</i>	Pr	No endémica.	Mangle blanco.	<i>Laguncularia racemosa.</i>	Pr	No endémica.
Nombre común	Nombre científico	Categoría	Distribución													
Mangle rojo.	<i>Rhizophora mangle.</i>	Pr	No endémica.													
Mangle prieto.	<i>Avicennia germinans.</i>	Pr	No endémica.													
Mangle blanco.	<i>Laguncularia racemosa.</i>	Pr	No endémica.													
Dichos elementos vegetales fueron registrados en los canales y drenes de descarga, así como el en canal de llamada.																
No se identificaron especies de Fauna dentro de esta norma, en el sitio del proyecto.																

NOM-080-SEMARNAT-1994.								
<b>OBJETIVO</b>								
<i>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.</i>								
VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA NORMA								
Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y vehículos, a efecto de que los niveles de ruido se mantengan por abajo de los límites establecidos a continuación:								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Peso bruto vehicular (kg)</th> <th>Límites máximos permisibles dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hasta 3,000</td> <td>86</td> </tr> <tr> <td>Más de 3,000 y hasta 10,000</td> <td>92</td> </tr> <tr> <td>Más de 10,000</td> <td>99</td> </tr> </tbody> </table>	Peso bruto vehicular (kg)	Límites máximos permisibles dB(A)	Hasta 3,000	86	Más de 3,000 y hasta 10,000	92	Más de 10,000	99
Peso bruto vehicular (kg)	Límites máximos permisibles dB(A)							
Hasta 3,000	86							
Más de 3,000 y hasta 10,000	92							
Más de 10,000	99							

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

### IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se localiza en la llanura costera del estado de Sinaloa, en las colindancias con el Campo Pesquero El Tortugo, Sindicatura de Tamazula, Municipio de Guasave, estado de Sinaloa. Específicamente en la zona considerada como corredor Acuícola del municipio de Guasave, en las coordenadas UTM referidas en el capítulo I del presente estudio.



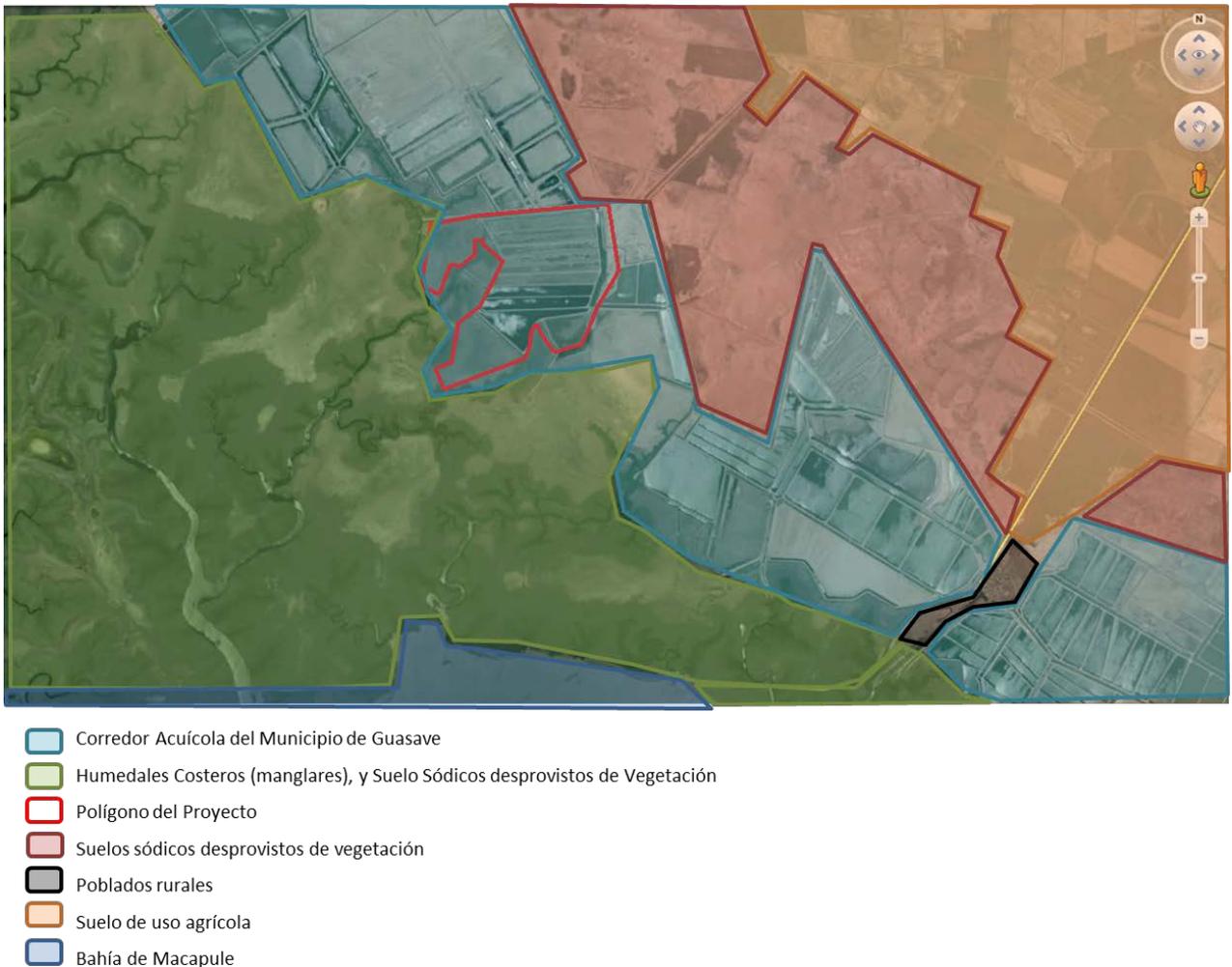
**Figura IV. 1 Colindancias del Proyecto**

## IV.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

El estudio sistémico de la realidad ambiental puede abordarse teniendo en cuenta las relaciones de mutua dependencia de sistemas diferenciados.

Los sistemas ambientales pueden ser Natural o Artificiales.

El sistema ambiental (**SA**) del proyecto, puede definirse como un espacio geográfico descrito e integrado estructural y funcionalmente por el área del proyecto y su zona de influencia.



**Figura IV. 2 Delimitación del sistema ambiental del Proyecto**

**La zona de influencia directa (ZID)** puede ser conceptualizada como aquella superficie en la que el proyecto genera impactos ambientales de tipo directo (en este caso la zona donde se establecerán las obras del proyecto).

**La zona de influencia indirecta (ZII)** puede entenderse como la superficie que no es transformada por afectación directa del proyecto, pero que será modificada por efectos indirectos del mismo, hacia áreas y/o proyectos vecinos y viceversa. En este caso corresponde a las zonas que puedan ser afectadas por la suspensión de sedimentos, la generación de humos, olores y, ruido, trabajos de limpieza, eliminación de las descargas de aguas residuales sin tratamiento previo.



- ★ Zona de Influencia Directa
- ★ Zona de Influencia Indirecta (mayor grado de impacto)
- ★ Zona de Influencia Indirecta (mediano grado de impacto)
- ★ Zona de Influencia Indirecta (menor grado de impacto)

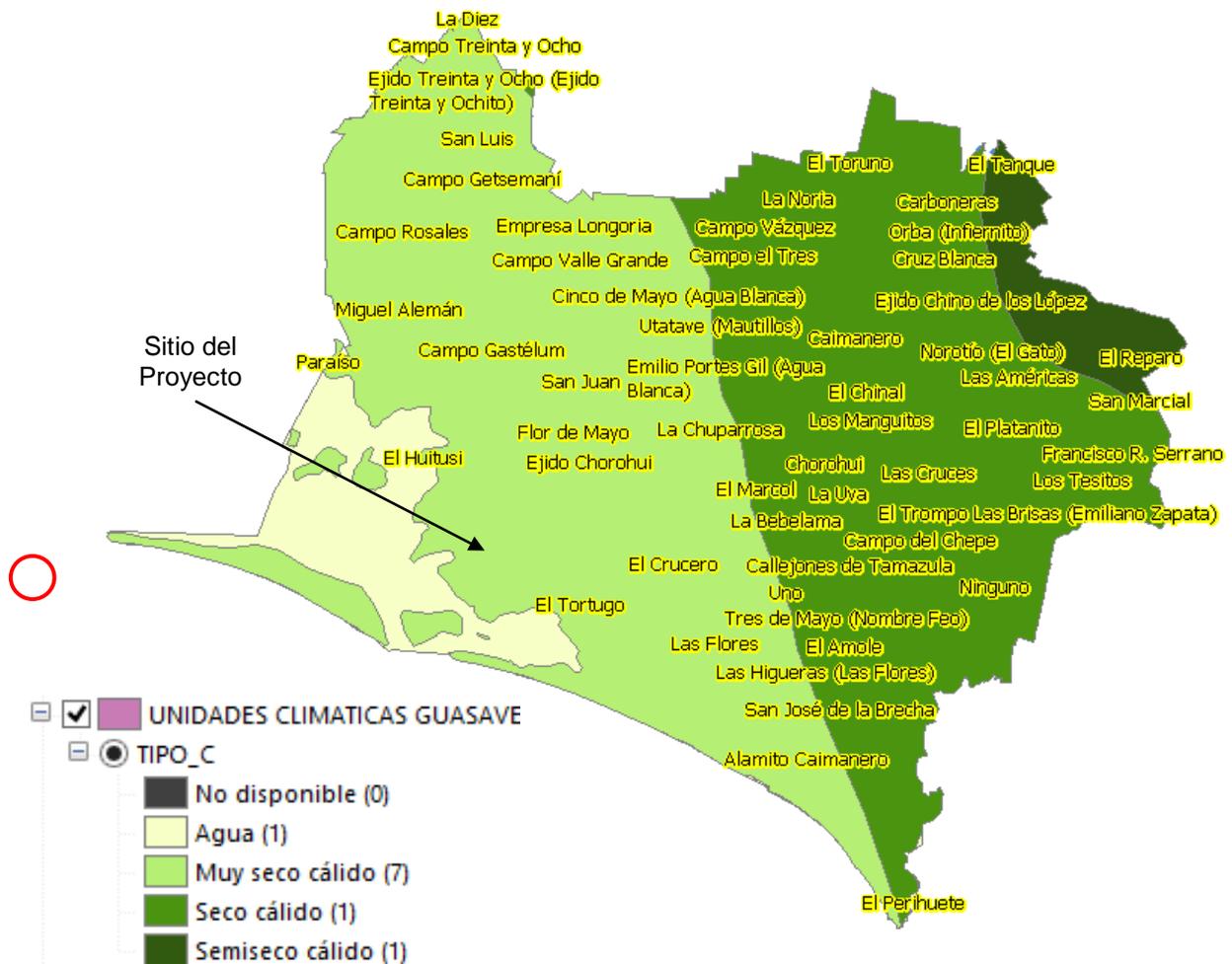
**Figura IV. 3 Delimitación las zonas de Influencia del Proyecto**

### IV.3 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

#### IV.2.1 Aspectos abióticos

##### A) Clima

Por su ubicación geográfica y de acuerdo con la clasificación de Köpen, modificada por Enriqueta García (1981), el clima es del tipo Muy seco cálido.



**Figura IV.4 Mapa de Climas de Guasave.**

**Temperatura**

La estación climatológica “El Nudo”, localizada a los 108°28´00” longitud Oeste y 25°35´00” latitud Norte, determinó de 1960 a 1982 una temperatura media anual de 24.3°C; una máxima de 45.0°C y una mínima de -1.0°C. Sin embargo, actualmente los registros de temperatura media anual es de 25.1°C, su máxima extrema es de 43.0°C, y su mínima extrema es de 3.0°C. Los meses más calurosos abarcan de Junio a Octubre y los más fríos de Noviembre a Marzo.

En la siguiente tabla se muestran las temperaturas promedio anual por mes y hora de la ciudad de Guasave.

**Tabla IV.1 Temperatura promedio anual para la ciudad de Guasave, Sin.**

TEMPERATURA °C												
Hora	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	10	12	13	16	19	24	26	26	25	21	15	11
1	9	11	12	15	18	23	26	26	24	20	14	11
2	9	10	12	14	17	22	25	25	24	20	14	10
3	8	10	11	14	16	22	25	25	23	19	13	10
4	8	10	11	13	16	21	24	24	23	19	13	10
5	7	9	11	13	15	21	24	24	23	19	12	9
6	8	9	10	11	15	10	24	23	22	18	13	10
7	12	10	11	14	13	19	23	25	23	19	17	14
8	17	13	15	19	16	21	24	28	27	22	21	19
9	22	18	20	25	21	26	28	32	31	27	26	23
10	25	23	25	29	27	30	32	35	34	31	29	27
11	27	27	29	32	31	34	35	37	36	33	31	28
12	28	29	31	33	34	36	37	37	37	35	31	29
13	27	29	31	33	35	37	38	37	37	35	31	28
14	26	28	30	32	35	37	38	37	36	35	29	27
15	24	27	29	31	34	36	37	36	35	34	27	25
16	21	25	27	29	33	35	36	35	34	32	25	23
17	19	23	24	27	31	34	35	33	32	30	23	21
18	17	20	22	25	29	32	33	32	31	28	21	19
19	15	18	20	23	27	30	32	31	30	27	20	17
20	14	17	18	21	25	29	31	30	28	25	18	15
21	13	15	16	19	23	27	30	28	27	24	17	14
22	11	14	15	18	22	26	28	28	26	23	16	13
23	11	13	14	17	20	25	27	27	26	22	15	12

**Precipitación promedio anual**

Dado que el clima de la región es muy árido, la precipitación pluvial es muy baja. Esta misma estación climatológica “El Nudo” registró durante el periodo de 1940 a 1980 una precipitación media de 428.6mm, con una máxima de 781.0mm y una mínima de 233.6mm. Actualmente

se tienen registros donde la precipitación promedio anual es de 392.8mm, con una máxima de 760.03mm y una mínima de 231.1mm. La zona presenta un marcado periodo de lluvias durante el verano, principalmente durante el mes de agosto, concentrada en más de un 60% de junio a octubre.

### Vientos predominantes

El hecho de que el municipio de Guasave sea un valle colindante con el mar, influye para que los vientos dominantes sean en dirección suroeste, alcanzando una velocidad de 7.2 km/H.

### B) Geología y geomorfología

#### Fisiografía

El estado de Sinaloa, por su forma y posición geográfica, se encuentra dividido longitudinalmente por dos Provincias Fisiográficas: a) **Sierra Madre Occidental**, en donde la parte oriental del estado está enclavada en cuatro subprovincias fisiográficas; la primera de ellas *Pie de la Sierra*, presente en la franja central a lo largo de toda la entidad; *Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses*, cubre el extremo norte; *Gran Meseta y Cañones Duranguenses*, que recorre la parte oriental sobre las colindancias con Chihuahua y Durango y por último, *Mesetas y Cañadas del Sur*, al sureste del estado; y b) **Llanura Costera del Pacífico**, que se extiende por toda la franja costera sobre tres subprovincias, de norte a sur respectivamente: *Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa*, *Llanura Costera de Mazatlán*, y finalmente, *Delta del Río Grande de Santiago*.

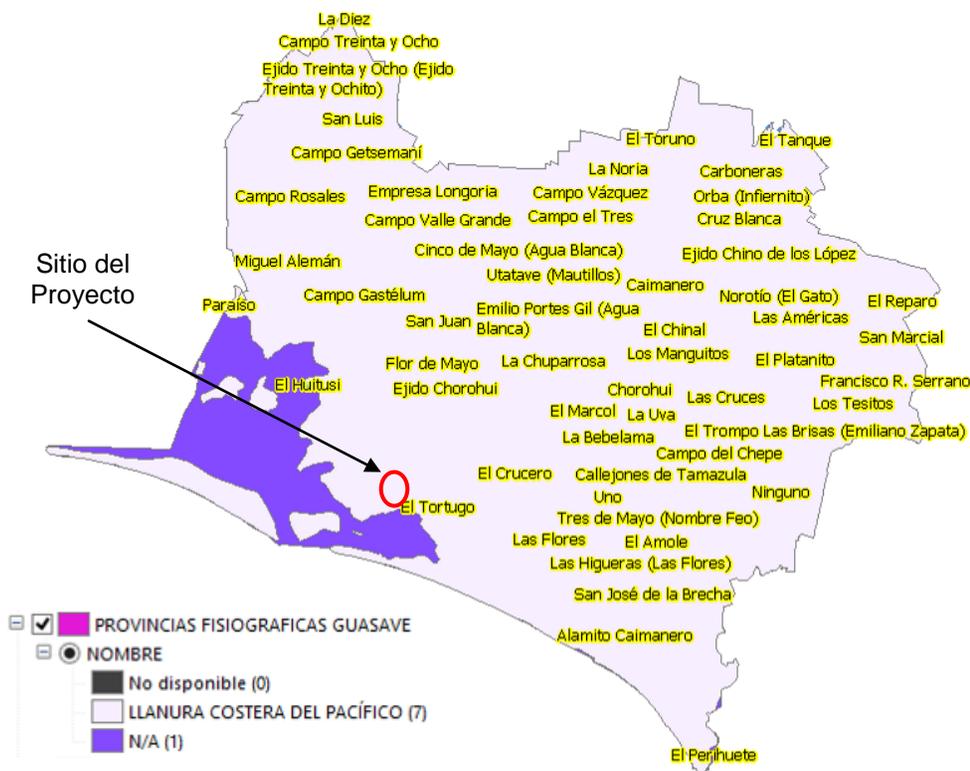
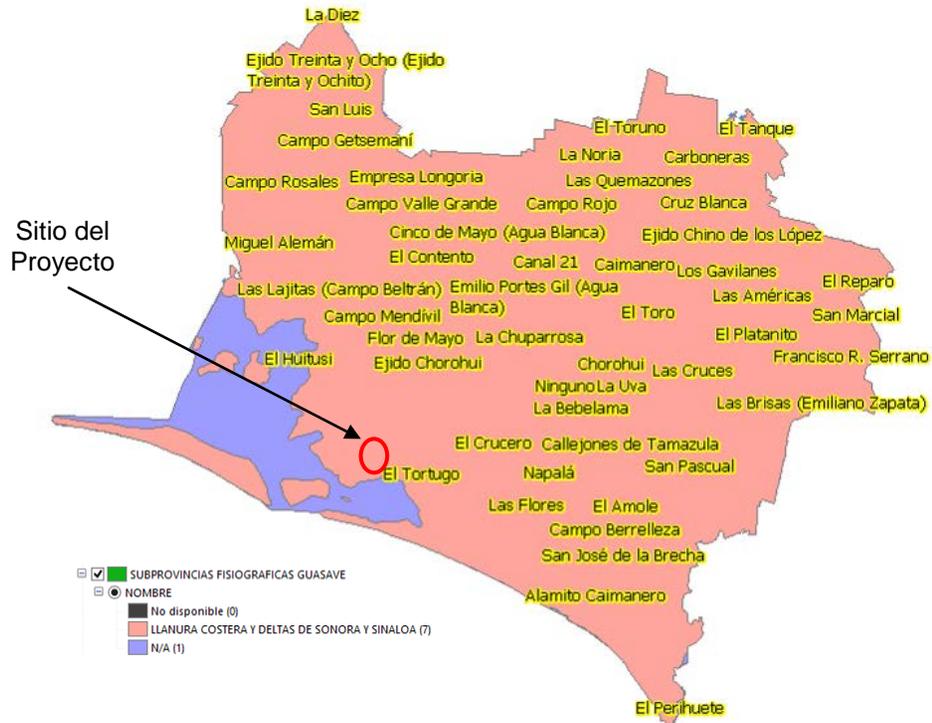


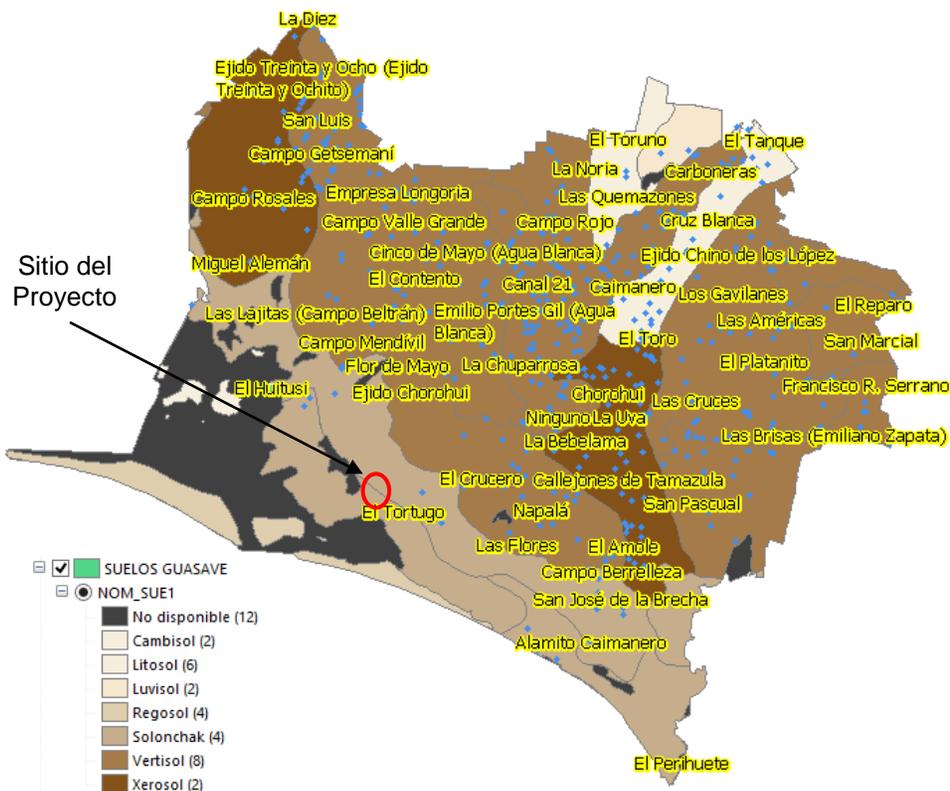
Figura IV.5 Mapa Provincias fisiográficas de Guasave.



**Figura IV.6 Mapa Sub-provincias Fisiográficas de Guasave.**

El análisis geológico del municipio de Guasave muestra formaciones rocosas pertenecientes a los periodos cuaternario, y cenozoico; en la región central norte existen algunas formaciones de importancia correspondientes al periodo paleozoico y mesozoico.

Guasave está formado por amplias llanuras que integran el valle agrícola del municipio. Éstas van de las estribaciones de la Sierra Madre Occidental hasta la Sierra de Navachiste en las proximidades del Golfo de California.



**Figura IV.7 Mapa de suelos de Guasave**

### **C) Suelos**

En la composición del suelo en el sitio del proyecto está compuesto por: Solonchak gleyico, de textura fina, con fase química sódica

### **D) Hidrología superficial y subterránea**

La entidad sinaloense es rica en recursos hidrológicos. A través de sus ríos escurre un promedio de 16,139 millones de m<sup>3</sup> anuales, generando energía eléctrica y regando sus valles a través del sistema de presas y redes de distribución del agua. Las cuencas de estos ríos cubren una superficie de 91, 717 km<sup>2</sup>. En los mantos acuíferos del Estado, existe una recarga adicional anual de 988 millones de M<sup>3</sup>.

La infraestructura hidráulica está constituida por 11 grandes presas con una capacidad total para almacenar 22,038 millones de m<sup>3</sup> y un volumen de capacidad útil de 15,148 millones de m<sup>3</sup>, a los que hay que adicionar 40.5 millones de m<sup>3</sup> de 4 presas de pequeña irrigación.

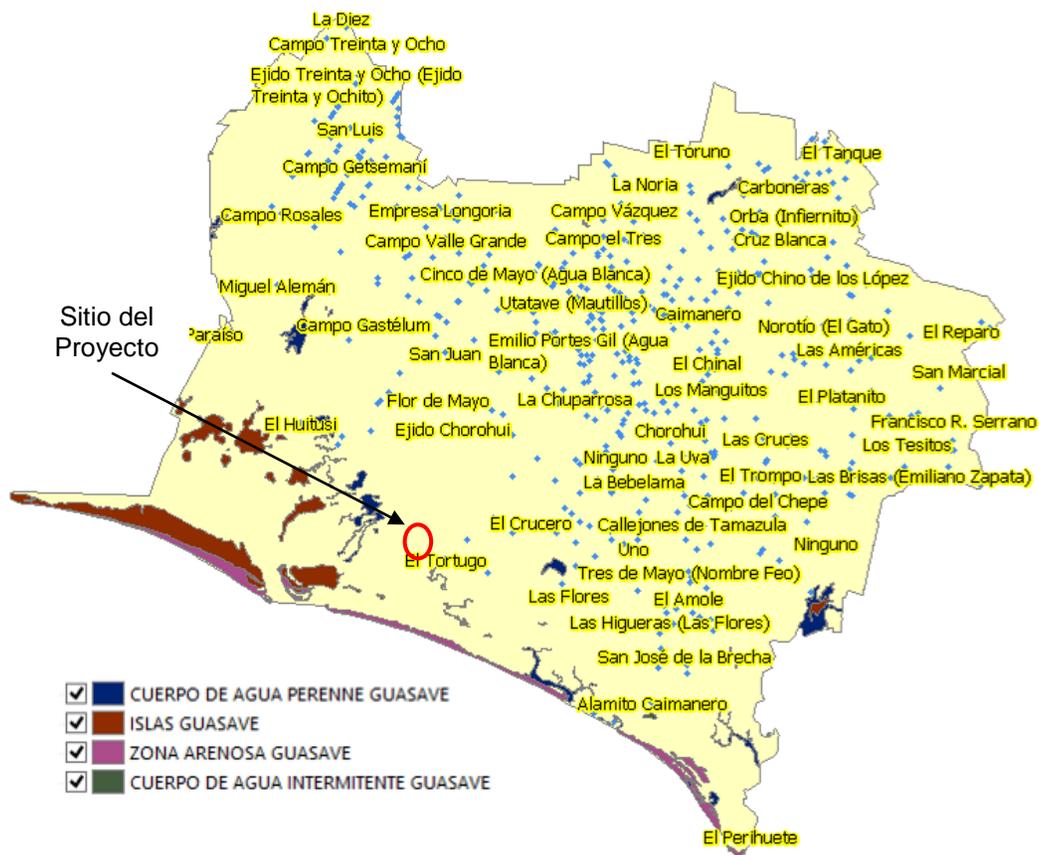
El litoral del Estado se extiende a lo largo de 656Km. En esta extensión longitudinal se alojan un conjunto de playas, bahías, esteros, marismas, lagunas litorales, penínsulas, islotes e islas, que se distinguen por la riqueza de sus recursos cinegéticos, pesqueros y turísticos.

En sus 221,600has de lagunas litorales, existe un gran potencial para el aprovechamiento pesquero, representado principalmente por el camarón.

Las corrientes de aguas superficiales está constituida por los siguientes ríos: El Río Fuerte, Río Sinaloa, el primero es el de mayor escurrimiento en el Noroeste. Sus escurrimientos se aprovechan con las presas Miguel Hidalgo y Luis Donaldo Colosio Mocosito. Río Culiacán ( nace de la confluencia de los Ríos Humaya y Tamazula), Río San Lorenzo, Río Piaxtla, Río Elota, Río Quelite, Río Presidio, Río Baluarte y el Río Las Cañas. Todos nacen en las sierras de Durango y Chihuahua y atraviesan el estado en forma transversal .

Los cuerpos de agua más importantes son: la Presa Luis Donaldo Colosio Murrieta (Choix), Presa Miguel Hidalgo y Costilla , y Josefa Ortiz de Domínguez (El Fuerte), Presa Gustavo Díaz Ordaz y Guillermo Blake Aguilar (Sinaloa), Presa Eustaquio Buelna (Salvador Alvarado), Presa Adolfo López Mateos, Sanalona y Juan Guerrero Alcocer (Culiacán), Presa José López Portillo (Cosalá), Presa Aurelio Benassini (Elota); además de las siguientes presas pequeñas: Presa Los Horcones (Mazatlán), Presa Las Higueras (El Rosario), Presa Agustina Ramírez y presa La campana (Escuinapa).

La corriente superficial más importante en el municipio de Guasave es el *Río Sinaloa o Petatlán*, que se forma en el Suroeste del estado de Chihuahua con la confluencia de los arroyos de Nahirora y Besanopa. Se adentra en el estado a través del municipio de Sinaloa, donde recibe afluentes de los arroyos de Magdalena, San José de Gracia y Bacubirito. Ya dentro del municipio de Guasave, el río Sinaloa recibe afluentes de los arroyos de Ocoroni y de Cabrera. La cuenca de captación de este río es de 8 mil 179 km<sup>2</sup>, poseyendo un escurrimiento medio anual de 1 mil 239 millones de m<sup>3</sup>. En la ribera de su trayectoria se encuentran las poblaciones de Bamoa, Cruz Blanca, Pueblo Viejo, la ciudad de Guasave, Tamazula y La Brecha, para finalmente verter sus aguas al Golfo de California en la comunidad de boca del Río a un kilómetro de Las Juntas, sindicatura de La Brecha. En el municipio también fluyen los arroyos de El Mesquitillo y San Rafael. Además, encontramos dos importantes cuerpos de agua: las lagunas de Huyaqui y Chamicari, y los esteros La Presa y Cohui.



**Figura IV.8 Mapa de Hidrología de Guasave**

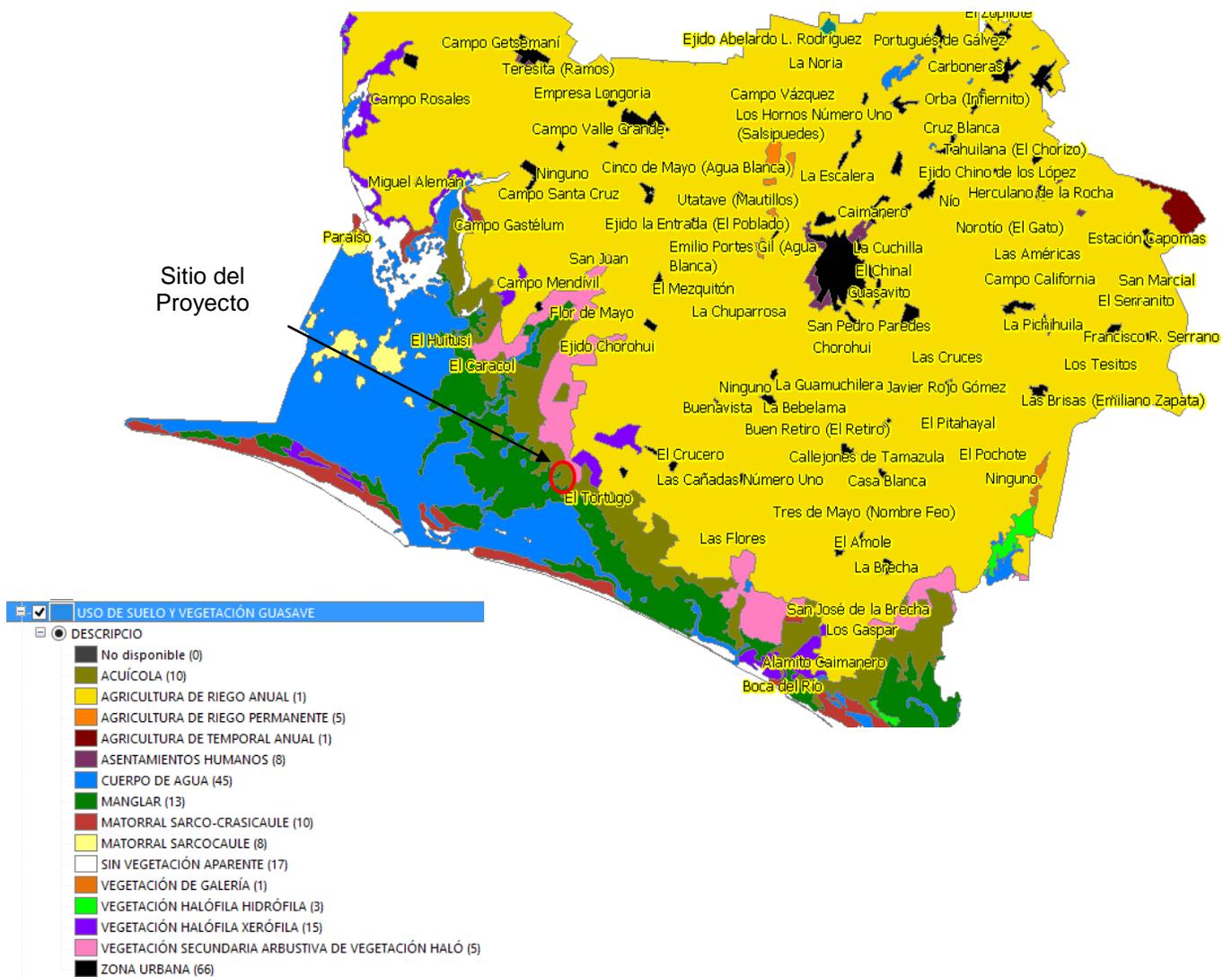
## IV.2.2 Aspectos bióticos

### A) Vegetación

La vegetación en el estado de Sinaloa está vinculada a varios factores ecológicos que dan lugar a variadas formas de vida. Paralela a la línea de costa se extiende la planicie con suelos profundos y fértiles donde se desarrolla agricultura, en algunos lugares la planicie es interrumpida por lomeríos con suelos delgados y pedregosos donde prospera el matorral con predominio de elementos de zonas áridas. Este tipo de matorral (el sarcocaulé), se caracteriza por la presencia de arbustos con tallos carnosos.

El inventario existente en Sinaloa es significativo. Se cuenta con una superficie forestal de 3,7 millones de has. De éstas, 744.000 corresponden a bosques de clima templado (pino y encino); 1,9 millones a selvas altas, medianas y bajas; 212.000 a vegetación de zonas áridas compuestas de matorrales y especies arbustivas; y 152.000 a vegetación hidrófila y halófila.

## Uso de Suelo y Vegetación en Guasave



**Figura IV.9 Mapa de Uso de Suelo y Vegetación de Guasave**

### Vegetación en el sitio del Proyecto:

De acuerdo al mapa digital del INEGI, la zona del proyecto se ubica en corredor Acuícola del municipio de Guasave, por lo que el uso de suelo y la vegetación están limitados a granjas acuícolas. En las inmediaciones del proyecto, aproximadamente a 1km. Se observan humedales costeros compuestos por manglares. Toda la zona productiva del sitio del proyecto está compuesta por suelos sódicos desprovista de vegetación, sin embargo la sociedad desde hace varias años ha mantenido una pequeña área, la cual presenta una elevación sobre el nivel medio del mar mayor al resto de la superficie del predio, en la cual se observan los siguientes elementos vegetales:



Chamizos, Cardos, Leguminosas diversas, Pino salado, Cibiri, Mezquite  
vegetación propia de ecosistemas de marismas

También se observa en toda la granja algunos elementos vegetales sembrados  
por la promotente los cuales se enlistan a continuación:



Palmas y Olivos negros

***B) Fauna***

En la zona se encuentran elementos componentes de los diferentes niveles tróficos, con lo que se presentan a nivel de herbívoros entre otros, lacertilios y varias especies de mamíferos como roedores, conejos y liebres, así como ardillas y aves, además de quirópteros como el murciélago. Aun cuando todos se consideran herbívoros, sus hábitos alimenticios son muy variados y van desde consumidores de tallos y hojas, de semillas y frutos, hasta nectarívoros.

En el nivel de depredadores se incluye aquellos que se alimentan entre otros, de insectos y de las especies referidas anteriormente, incluyéndose especies carnívoras como ofidios, aves rapaces y ciertas especies de mamíferos como prociónidos, cánidos y félidos.

Durante las visitas a campo se pudieron observar algunas especies típicas del grupo de los insectos.

Dada la riqueza faunística de la región sólo se presenta a continuación un listado de las especies más comunes que se pueden encontrar:

***Tabla IV.2 Listado de insectos y arácnidos***

NOMBRE COMÚN	TAXA
Tijerillas	<i>Dermóptera</i>
Escarabajos	<i>Coleóptera</i>
Saltamontes	<i>Orthóptera</i>
Libélulas	<i>Odonata</i>
Hormigas	<i>Dermóptera</i>
Moscas, mosquitos y jejenes	<i>Díptera</i>
Palomillas y mariposas	<i>Lepidóptera</i>
Escorpiones	<i>Escorpiónidos</i>
Arañas	<i>Arácnidos</i>

**Tabla IV.3 Listado de Reptiles**

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Cachora	<i>Sceloporus sp.</i>
Cachorón o iguana	<i>Ctenosaura sp.</i>
Guico	<i>Sceloporus sp.</i>
Coralillos	<i>Micruroides sp.</i>

**Tabla IV.4 Listado de Aves**

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Chanate	<i>Cassidix mexicanus</i>
Paloma morada	<i>Columba flavirostris</i>
Paloma blanca	<i>Zenaida asiatica</i>
Tortolita (hUILota)	<i>Zenaida macroura</i>
Zopilote	<i>Cathartes aura</i>
Tapacaminos	<i>Nyctidromus albicollis</i>
Gorrión común	<i>Posser domésticos</i>
Tecolotillo	<i>Glaucidium monotissimum</i>
Colibrí	<i>Amazilia occidentales</i>
Choli ó Codorniz	<i>Callipepla douglosii</i>
Cardenal	<i>Cardenalis cardenales</i>

Además se observaron las siguientes especies de aves marinas.

**Tabla IV.5 Listado de Aves Marinas y/o Playeras**

Familia	Especies	Nombre común	NOTAS
Ardeidae.	<i>Ardea herodías.</i>	Garza gris.	Canales y bordos de la granja
Columbidae.	<i>Zenaida asiática.</i>	Paloma de ala blanca.	Zona de almacén
Icteridae.	<i>Quiscalus mexicanus.</i>	Chanate.	Zona de almacén
Haematopodidae	<i>Haematopus palliatus</i>	Ostrero	Canales y bordos de la granja
Threskiornithida	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco	Canales y bordos de la granja

**Tabla IV.6 Listado de Anfibios**

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Rana pinta	<i>Rana pipiens</i>
Rana verde	<i>Rana catesbiana</i>
Sapo	Bufo sp.

**Tabla IV.7 Listado Mamíferos terrestres**

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Liebre	<i>Lepus callotis</i>
Conejo	<i>Sylvilagus audubonii</i>
Ratón	<i>Peromyscus sp.</i>
Rata	<i>Rattus sp.</i>
Ardilla	<i>Tamias sp.</i>
Tlacuache	<i>Didilphis virginiana</i>
	<i>Leptonyctec 's sp.</i>
Murciélago	<i>Choeronycten 's sp.</i>
	<i>Clossophaga soricina</i>
Ratón de campo	<i>Liomys sp.</i>

### IV.2.3 Paisaje

#### ***Calidad paisajística y Visibilidad***

Para valorar la calidad paisajística y la visibilidad se consideró un entorno de 700 metros desde el punto central del polígono propuesto para el Proyecto

Respecto a la calidad paisajística podemos comentar que en el área del proyecto y las colindancias NO existen elementos geomorfológicos que proporcionen calidad visual, ya que no se observaron zonas serranas. El paisaje está circundado por proyectos similares (Granjas acuícolas), se observan algunos elementos vegetales dispersos y una franja de humedales costeros (manglar) a una distancia aproximada a 1KM.

El sitio presenta una gran vista panorámica, ya que desde cualquier punto se pueden observar las discontinuidades topográficas en el horizonte (tanto los esteros y los humedales costeros.)

No se observaron alteraciones visuales por efectos antrópicos, como presencia de estructuras artificiales o de reciente creación, a excepción de las edificaciones de los cárcamos de bombeo de las granjas vecinas y la del presente proyecto, que operan desde principio de los años 90's. No se observan vertederos, áreas industriales o desarrollo urbanos descontrolados en el sitio. En consideración a todo lo anterior, podemos asegurar que la calidad del fondo escénico es buena.

#### ***Fragilidad.***

La fragilidad de la zona hace referencia a la contaminación del agua y suelo por la acumulación de desechos, y sobre todo por las posibles descarga de aguas residuales, que pudieran generarse por el desarrollo del proyecto. La fragilidad del sitio estará en función de la capacidad de absorber los cambios que se produzcan por el desarrollo del proyecto.

Los elementos más frágiles que pudieran ser mayormente alterados por el desarrollo del proyecto serían: el cambio de uso de suelo, por efecto de la perdida de vegetación, pero como hemos venido comentado con antelación el proyecto opera desde el año 1996 a la fecha, por lo que no se considera este factor como ponderante para continuar con el desarrollo del mismo.

Los factores de mayor fragilidad pudieran ser la afectación a la fauna silvestre marina, y la granja ha implementado un sistema de excluye las larvas de fauna silvestre antes de entran el agua al reservorio.

El proyecto no contempla la introducción de nuevos elementos constructivos como las edificaciones verticales, por lo que no se suponen cambios o transformaciones fuera de escala. El área de afectación por efecto de la Operación del Proyecto, en relación a la superficie total del predio es pequeña, por lo tanto la fragilidad podría ser considerada como baja.

## IV.2.4 Medio Socio-Económico

### ***Grupos Étnicos***

En el municipio de Guasave existen 23 grupos indígenas organizados, todos de origen mayo. Estos grupos están perfectamente identificados y su dirigencia es reconocida por el Instituto Nacional Indigenista. Sobresalen los grupos indígenas de las comunidades de Las Culebras, Bachoco, Juan José Ríos, Nío, La Trinidad, Los Angeles del Triunfo, El Varal, etc.

### ***Demografía***

Guasave es el cuarto municipio más poblado de Sinaloa. Su población preeliminar del conteo del año 2000, arrojaba la cifra de 277 mil 201 habitantes, de los cuales 139 mil 802 mujeres (50.4 %) y los restantes 137 mil 399 hombres (49.6 %). Más del 87% de los habitantes del municipio se concentra en 60 de sus 442 localidades, incluyendo la cabecera municipal. La población rural concentra un 72.71% de su total en las cabeceras de cada una de las sindicaturas, así como en las comisarías de Gabriel Leyva Solano, Corepepe y El Cubilete, principales centros de desarrollo y crecimiento económico de la zona rural. La densidad demográfica de Guasave asciende a 77.61 personas por km<sup>2</sup>.

**La población rural más cercana al sitio del proyecto es el Campo Pesquero El Tortugo, misma que presenta los siguientes indicadores demográficos.**

Población total: 430 habitantes

Población masculina: 221 habitantes

Población femenina: 209 habitantes

### ***Religión en el Campo Pesquero el Tortugo***

Población Católica: 363 habitantes

Población Protestante, evangélica, bíblica y otros: 27 habitantes

Población de otras religiones: 0 habitantes

Población Sin Religión: 40 habitantes

### ***Educación***

Guasave es un municipio con un amplio desarrollo en el aspecto de la educación; posee 592 escuelas de los diferentes niveles educativos. Esta cifra supera a la de cualquier municipio de la entidad, excepto Culiacán. En el ciclo escolar 1996-1997 se inscribieron en estas instituciones un total de 81 mil 457 alumnos. Así mismo, en el municipio dan servicio 31 bibliotecas; cinco son de régimen público, 24 escolares (nivel básico) y dos de instituciones de nivel profesional. El impulso de la educación superior, se da a través de las universidades Autónoma de Sinaloa, de Occidente y la Pedagógica Nacional; que imparten entre si 13 diferentes carreras profesionales.

Así mismo, el Instituto Politécnico Nacional en 1997 puso en operación en el municipio un Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR); único en todo el noroeste del país. Este centro, además de sus actividades de investigación, posee un moderno sistema de educación continua, el cual coadyuvará a impulsar la educación superior.

El índice de analfabetismo en 1995, era del 6.4% de personas mayores de 15 años que no sabían leer ni escribir.

### ***Salud***

El municipio, actualmente cuenta con 38 unidades médicas de primer nivel y 2 de segundo nivel. De éstas, siete pertenecen al IMSS, 27 a la SSA, cuatro al ISSSTE, una al DIF municipal, y una a la Secretaría de Marina. De igual forma, en las comunidades de Benito Juárez, León Fonseca, Ruiz Cortines, Bamoa y en la cabecera municipal se cuenta con una subdelegación de la Cruz Roja.

### ***Abasto***

En la Cabecera Municipal se cuenta con una central de abastos, un mercado municipal, dos plazas comerciales. En total en 1997 estaban registrados en la Cámara de Comercio Local, aproximadamente 1,500 locales comerciales, sobresaliendo los giros de abarrotes, farmacias y tiendas de ropa.

### ***Urbanización***

En 1995, el área urbana de la ciudad de Guasave era de mil 775 hectáreas, y corresponde a una topografía regular y plana. La ciudad tiene como límite físico hacia el sur el río Sinaloa. Actualmente existen 47 colonias populares y un sector centro en la ciudad de Guasave.

La longitud de vialidades pavimentadas en la cabecera municipal es de 731 mil 681 metros cuadrados. En el medio rural, las comunidades de Juan José Ríos, Ruiz Cortines, León Fonseca, Benito Juárez y Estación Bamoa cuentan con algunas de sus vialidades pavimentadas, el total de la superficie pavimentada en la zona rural asciende a 94 mil 062 metros cuadrados. Además, un gran número de comunidades rurales cuenta con obras de guarniciones y banquetas. De 1995 a 1997 se lograron construir 133 mil 650 metros cuadrados de banquetas.

Actualmente, la ciudad de Guasave cuenta con una longitud de 17 mil 249 metros lineales de colectores pluviales. Esa longitud comprende los colectores Insurgentes, Interceptor Guasave, Francisco I. Madero, Estadio y Jardín de Niños Independencia, construidos recientemente.

### ***Servicios públicos***

En lo referente a la cobertura de los servicios públicos, el municipio de Guasave presenta las siguientes cifras: agua potable 90.28 por ciento; electrificación 98 por ciento; alumbrado público más del 70 por ciento; drenaje y alcantarillado 51.19 por ciento.

Respecto al servicio de limpia, el municipio cuenta con 20 unidades recolectoras, 10 en la cabecera municipal y el resto en el medio rural, que logran recoger aproximadamente 42 mil 115 toneladas de basura al año. La cabecera municipal y las sindicaturas de Juan José Ríos, Lic. Benito Juárez, Bamoa, Tamazula, La Trinidad y Ruiz Cortines generan más del 80 por ciento de la basura recolectada. En el municipio se localizan 31 áreas verdes catalogadas como parques, jardines o plazuelas distribuidas en 13 comunidades. En la ciudad de Guasave se localiza el Parque Hernando de Villafañe. Por otro lado, existen 24 panteones, dos de ellos en la cabecera municipal; cuatro rastros municipales, (ciudad de Guasave, Benito Juárez, Bamoa y La Trinidad) y 7 planchas para el sacrificio de ganado.

### ***Medios de Comunicación***

En relación a las oficinas postales, existen 6 administraciones de correos, una sucursal, 15 agencias y 79 expendios; 11 oficinas telegráficas y una central de telefax. En los servicios de comunicación y entretenimiento electrónicos: dos estaciones radiodifusoras de amplitud modulada y una radiodifusora de frecuencia modulada, canales de televisión, una empresa de videocable y 4 empresas periodísticas.

### ***Vías de Comunicación***

Guasave, es uno de los municipios del estado mejor comunicado, porque cuenta con una infraestructura y red caminera muy completa. Esto se debe a que la topografía del valle es sumamente plana, permitiendo que la construcción de la red caminera sea menos costosa.

El inventario de caminos pavimentados en el municipio, hacen una longitud total de 360.8 kilómetros lineales, así mismo, cuenta con 283.6 km lineales de caminos revestidos y 611.0 km lineales en obras de terracería, haciendo esto un total de 1 mil 255.4 kilómetros lineales.

Una de las principales vías de comunicación del municipio, es sin duda alguna, la supercarretera Internacional de cuatro carriles México 15, que actualmente, en su tramo Guasave-Los Mochis (60 kilómetros) está siendo revestida en su totalidad. Dicha carretera atraviesa de Norte a Sur el municipio, con una longitud aproximada de 73 kilómetros (Las Brisas-Juan José Ríos).

En relación al sistema ferroviario, existen 6 estaciones ferroviarias: León Fonseca, Estación Bamoa, Zopilote, Estación Capomas, Toruno y el ramal Naranjo-Guasave cuya terminal se encuentra en la zona industrial de la Cabecera Municipal.

El municipio cuenta con un aeródromo localizado en el predio Camagüey a 15 kilómetros de la ciudad de Guasave, ofrece una pista pavimentada, con una longitud aproximada de 2 kilómetros. De igual forma, se localizan en el municipio de Guasave 15 aeropistas tipo rural.

### ***Agricultura***

La agricultura es la principal actividad económica municipal, las demás actividades productivas y de servicios giran en torno al comportamiento de la producción agrícola. Actualmente, la superficie de cultivo es de 181 mil 542 hectáreas; de las cuales, oficialmente se registran todas como de riego. Guasave es el único municipio estatal que no cuenta con superficie agrícola de temporal. Guasave divide sus tierras de cultivo en los Distritos de Desarrollo Rural 01, 02 y 03. El total de la superficie agrícola representa el 52.40% del territorio municipal, en tanto que, la superficie de riego representa el 22.56% de los terrenos irrigados en el estado de Sinaloa.

La actividad agrícola en el municipio se caracteriza por su elevado nivel tecnológico y la diversificación de sus cultivos, ya que ofrece a los mercados nacional e internacional, más de 30 productos; destacándose, la producción de maíz, frijol, trigo, algodón, garbanzo, papa, tomate, soya, cártamo y arroz.

### ***Ganadería***

En relación con la agricultura y la pesca, la actividad ganadera en Guasave no es tan significativa. La ganadería del municipio se sustenta principalmente en la cría y aprovechamiento de bovinos, seguida de la porcina y la caprina. El municipio es además importante productor de aves en la región. Existen en el municipio 2 mil 808 ganaderos registrados. El municipio cuenta con 54 baños garrapaticidas con capacidad para atender a más de 30 mil vacas. Guasave es el municipio de Sinaloa que dedica la menor superficie territorial a la explotación ganadera. En 1995, cuatro mil 952 hectáreas se utilizaban en esta actividad, que significaban el 1.19% del total estatal de tierras de agostadero (2,495,367ha).

### ***Pesca***

La pesca tradicionalmente ha significado una importante aportación a la economía de Guasave. En el municipio se localizan 7 comunidades dedicadas a la explotación pesquera: El Cerro Cabezón, El Huitussi, El Caracol, El Coloradito, El Tortugo, La Pitahaya y La Boca del Río. Los productores se encuentran asociados en 25 sociedades cooperativas, el número de socios asciende a mil 292, los cuales cuentan con 674 equipos para la práctica de la actividad. 50 km de litoral y las 24 mil 700 hectáreas de bahías representan un importante potencial pesquero. El comportamiento productivo de este sector, se ha mantenido constante.

Además, Guasave cuenta con doce plantas congeladoras de productos pesqueros que generan mil 229 empleos. Los principales productos capturados son: camarón, lisa, tiburón, mojarra y sardina.

### ***Acuicultura***

Guasave cuenta con 24 mil hectáreas susceptibles de aprovechamiento acuícola, que representan, el 16 por ciento de las 150 mil hectáreas con esas mismas características a nivel estatal.

En el municipio existen actualmente 51 granjas camaronícolas en operación, de las cuales, 32 corresponden al sector ejidal, 16 de propiedad privada y el resto de concesión federal, estas granjas aprovechan el 15.47 por ciento de la superficie con vocación acuícola del municipio, además representan el 32 por ciento de las granjas establecidas en el estado.

La inversión productiva, considerando obras de infraestructura, instalaciones y equipo asciende aproximadamente a 130 millones de pesos contando con una superficie total de espejo de agua de 3 mil 712 hectáreas.

### ***Industria***

En este renglón el municipio cuenta actualmente con 800 establecimientos industriales. La industria de nuestro municipio esta estrechamente igual a la agricultura. Las actividades industriales más importantes en nuestro municipio, además de la agroindustria, son el procesamiento y enlatado de comestibles como la metalmecánica. La zona industrial de Guasave se encuentra hacia el norte, sobre la carretera internacional, con una superficie de 769,275 M2.

Las agroindustrias que sobresalen son la TOMASI, TOMISA y SINALOPASTA, las tres se caracterizan por el procesamiento del cultivo de el tomate regional, como principal materia prima. De igual forma existen ocho despepitadoras de algodón, arroceras, así como 12 congeladoras de productos marinos y 41 bodegas (almacenes) de depósito con capacidad de 220 mil toneladas de almacenamiento y 14 secadoras de granos. También funcionan una harinera y una fábrica de tarjetas electrónicas.

Las principales ramas industriales son: extracción, beneficio de aceite vegetal, despepite de algodón, elaboración de alimentos para animales, fabricación de hielo, procesamiento y enlatado de frutas y verduras, fabricación de muebles y colchones, productos químicos, congelación de mariscos y fabricación de artículos metálicos.

### ***Turismo***

Guasave cuenta con gran potencial de recursos naturales como: la sierra de Navachiste, islas, esteros, bahías y mar abierto, en estos se pueden prestar los servicios turísticos como son: los balnearios, deportes acuáticos, la pesca deportiva, carrera de motocicletas sobre médanos, turismo cinegético y los bellos parajes que se aprecian en estos lugares. La extensa costa de municipio de Guasave ofrece al turismo las playas de Bellavista, Las Glorias, San Ignacio, Las Malvinas y El Aparecido; así como 17 islas de diferentes dimensiones, las cuales cuentan con un extraordinario panorama y lugares adecuados para la práctica de deportes acuáticos, y la pesca deportiva, ya que se cuenta con gran variedad de especies. El balneario Las Glorias ubicado frente al golfo de California (a 40 kilómetros de la ciudad de Guasave) cuenta con los servicios de agua potable, energía eléctrica y acceso por carretera pavimentada, lo que ha aumentado su plusvalía y la construcción de residencias de alto valor.

El hotel ubicado en esta playa facilita el arribo de turistas extranjeros (europeos, americanos y canadienses) esto se traduce en ingresos de divisas a la economía municipal.

Se localizan dos cuerpos de aguas continentales la laguna de Huyaqui y Chamicari en los cuales se puede promover el turismo cinegético, mediante la casería del pato y otras especies de aves que se desarrollan en esa región atractiva para los turistas estadounidenses, además la primera cuenta con un albergue que presta el servicio de botes especiales para realizar esta actividad.

Existen 19 establecimientos de hospedaje: uno de cuatro estrellas con 85 habitaciones, 8 de tres estrellas con 276 habitaciones, 6 de dos estrellas con 97 habitaciones y 4 de clase económica con 56 habitaciones. Estos establecimientos son respaldados por 16 restaurantes, 9 centros nocturnos y bares, 2 agencias de viajes y 2 albercas públicas.

### **Comercio**

En la estructura económica del municipio, el comercio asume una importancia del plano inmediato de las actividades primarias, la mayor parte de los establecimientos municipales se dedica al comercio en pequeña escala. El comercio de nuestro municipio es dependiente en gran medida de la actividad agrícola del valle de Guasave.

Para la realización de la actividad comercial, la ciudad de Guasave cuenta con una central de abastos, un mercado municipal, dos plazas comerciales (próximamente se inaugurará en la ciudad de Juan José Ríos una plaza comercial).

### **Servicios**

El municipio dispone igualmente de una amplia gama de servicios personales y comunales, entre los que destacan los de hospedaje, preparación de alimentos y bebidas, reparación de vehículos, mobiliario y equipo, espectáculos y diversiones, servicios a la agricultura, avicultura e industria, etc.

### **Población Económicamente Activa**

La población económicamente activa (PEA) del municipio representa el 29 % de la población total (1998). Atendiendo a la vocación económica del municipio es el sector primario, especialmente las actividades agrícola y pesquera, el que absorbe la mayor proporción de la PEA, siguiendo el orden de importancia los servicios, el comercio y la industria.

### **Población Económicamente Activa en el Campo Pesquero El Tortugo**

Población económicamente Activa: 126 habitantes

Población Económicamente Activa Masculina: 96 personas

Población Económicamente Activa Femenina: 30 personas

Población Económicamente Inactiva: 218 habitantes

Población Económicamente Inactiva Masculina: 76 personas

Población Económicamente Inactiva Femenina: 142 personas

### IV.3 DIAGNOSTICO AMBIENTAL

Los cambios trascendentales que han modificado el comportamiento general del planeta, como resultado de un aprovechamiento incontrolado de nuestros recursos naturales y del medio ambiente, han desencadenado procesos que ahora vivimos y de los cuales somos responsables. En las últimas décadas de nuestra historia, se ha advertido un cambio profundo en las relaciones entre Sociedad y Naturaleza. El desarrollo económico no siempre ha supuesto beneficios para el conjunto de la humanidad sino que, en muchas ocasiones ha producido alteraciones ecológicas de graves consecuencias; la previsión de un futuro incierto con enormes problemas de contaminación, explosión demográfica, agotamiento de recursos no renovables, etc., ha provocado una toma de conciencia generalizada de que el camino emprendido por la sociedad, y concretamente el modo en que se han enfocado las relaciones de los seres humanos con el medio que los sustenta, al considerar la Naturaleza como infinita e inagotable, es algo que debe ser replanteado si queremos ofrecer un futuro en equilibrio a las generaciones que nos van a suceder.

Por todo lo anterior, la humanidad se ve en la necesidad de estudiar y conocer las condiciones naturales de su entorno ecológico, y con ello solucionar los problemas ambientales que en su mayoría son de origen antropogénico, y en muchos de los casos los efectos son irreversible a corto plazo.

El área de interés se encuentra ubicada en la llanura costera del estado de Sinaloa. La zona del proyecto presenta modificaciones antropogénicas ya que se le ubica dentro de un corredor Acuícola, dicha área se encuentra modificada.

De acuerdo a las observaciones realizadas en campo, no se registró ninguna especie en categoría de riesgo, aplicable al marco legal de la NOM-059-SEMARNAT-2001.

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

### V.1 METODOLOGÍA PARA EVALUAR E IDENTIFICAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El proceso de evaluación de impactos ambientales se desarrollará en dos etapas: en la primera se realizará una selección de los indicadores de impacto que serán utilizados; en una segunda etapa se planteará la metodología de evaluación que se aplicará en este proyecto.

En este capítulo se identificarán y describirán cada uno de los impactos ambientales generados durante el desarrollo del proyecto acuícola durante las etapas de mantenimiento y operación.

En el proyecto acuícola, se pronostica que se producirá comparativamente un mayor número de efectos benéficos, tal como se muestra en el apartado de elaboración de las matrices ambientales. Según podemos observar en la matriz de impactos ambientales, los factores ambientales que recibirían un mayor impacto (sea positivo o negativos) serían los referentes al suelo, aire, vegetación, fauna, lo económico y del paisaje.

La matriz de impacto generada muestra que el proyecto tiene la siguiente tendencia en impactos: las etapas de operación y mantenimiento de la obra, genera impacto positivo al ambiente socioeconómico.

Los impactos adversos detectados se presentaron en su momento principalmente en los rasgos físico y biológico de la etapa de preparación del sitio y construcción de la infraestructura acuícola del proyecto, siendo estas puntuales; requiriéndose algunas mitigantes, sin embargo, los impactos no fueron significativos. Los impactos benéficos detectados se reflejan en las etapas de operación y beneficio de la granja tanto en los rasgos físicos como en el medio socioeconómico.

Los resultados de la matriz de identificación de impactos arroja una tendencia claramente notoria: las primeras actividades del proyecto (como son preparación del sitio y construcción), constituyeron en su momento un impacto adverso que va desde significativo a no significativo, puntual y de corto efecto sobre los recursos bióticos y abióticos; sin embargo, es benéfico hacia los puntos socioeconómicos y de gestión ambiental; las siguientes actividades son adversos menos significativos para los recursos, pero benéficos más significativos, puntuales y de mayor duración para los factores socioeconómicos y de gestión ambiental.

Lo relevante de este análisis de identificación de impactos, es que permite analizar claramente que los efectos benéficos del proyecto son superiores sobre los efectos adversos que se pueden suscitar en la actividad del proyecto acuícola, es por ello, que el proyecto se considera viable como ampliación.

### **V.1.1 Indicadores de impacto**

A continuación se presenta una descripción de cada uno de los indicadores de impacto ambiental, implementados para la evaluación de los impactos previstos por las acciones del proyecto:

#### ***Factores Abióticos***

##### **Calidad del aire**

La atmósfera será considerada como el indicador principal de la calidad del aire, con respecto al incremento de contaminantes originados por la maquinaria pesada y los vehículos utilizados. Este emisor de Impacto, considera a los gases contaminantes, las partículas suspendidas, humos, olores y, las nubes de polvo que puedan ser generadas por las diversas actividades del Proyecto.

##### **Ruido**

Este factor es tomado en cuenta debido a la generación de ruido por parte de la maquinaria pesada, camiones de volteo y, vehículos que operen y circulen en las diferentes áreas del proyecto. Este factor constituye un indicador causal de afectación para la fauna existente en la zona.

##### **Calidad del agua**

Este factor hace referencia a la eliminación de agentes contaminantes que son vertidos a través de las descargas de las aguas residuales sin previo tratamiento.

##### **Condición del suelo**

Este factor es tomado en cuenta debido a que el proyecto contempla la ejecución de actividades con un potencial de generar erosión y/o remoción del terreno.

##### **Condición original del paisaje**

Este factor es netamente apreciativo, indicador del grado de variación que puede sufrir el paisaje en función de su condición original; lo anterior a partir de las acciones del proyecto.

#### ***Factores Bióticos***

##### **Flora terrestre**

Aquí se incluyen todas las especies de plantas que se encuentren dentro del polígono. Para analizar este factor es necesario considerar: La importancia, la

fragilidad y el hábitat de las plantas que pudieran ser afectadas en alguna de las etapas del proyecto o en los procesos de operación y mantenimiento y la capacidad del proyecto para alterar la distribución espacial de la cubierta vegetal, esto en comparación con los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2001.

### **Fauna terrestre**

Se pretende tomar este factor como indicador de las acciones del proyecto sobre los elementos faunísticos del sitio; cabe señalar el término de referencia de la NOM-059-SEMARNAT-2001, donde la aparición de especies en esta norma incrementa la valoración del impacto ambiental sobre el factor biótico considerado.

### ***Factores Socio-económicos***

#### **Empleo**

Este factor será indicativo de la capacidad de participación del proyecto sobre las condiciones económicas a nivel local, a través de la generación de empleo.

#### **Desarrollo Regional**

Este factor será indicativo en relación al incremento del nivel económico en la Región, ya que a través del proyecto se generaran divisas e impuestos para el municipio, estado y la federación.

## V.2 CRITERIOS Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

### V.2.1 Criterios

Para la identificación de los impactos ambientales que se generan durante las diferentes etapas que comprende el proyecto, se utilizó la técnica de interacciones matriciales o (**matriz de cribado**), adecuando la información contenida en ella para hacerla acorde a las condiciones ambientales del sitio y las diferentes acciones que se ejecutarán en el proyecto. La matriz de cribado se construye identificando cada acción del proyecto y los diferentes componentes ambientales del sitio.

En el método de la matriz de cribado, la matriz de interacciones se integra identificando y marcando cada acción propuesta y su correspondiente efecto. El procedimiento consiste en recorrer la hilera correspondiente a cada acción, con el fin de marcar cada una de las celdas de interacción con los elementos de deterioro del medio que recibirán el impacto de esas acciones.

En realidad, ningún elemento ambiental queda sin interacción, sin embargo, algunas de las actividades no evidencian este hecho, razón por la que los cuadros correspondientes aparecen en blanco.

En una primera etapa, correspondiente a la identificación de los impactos, la matriz se utiliza como lista, señalando las interacciones detectadas. Posteriormente esta matriz es utilizada para evaluar los impactos identificados, procediendo a diferenciar a los clasificados como significativos, no significativos, adverso, benéficos, agrupándolos en otra matriz, en donde se enfatizan tanto las acciones operadoras, como los factores ambientales que serían impactados, para después diseñar las medidas de mitigación pertinentes (*Ver Tabla V.2 Identificación de impactos ambientales mediante la matriz de cribado*).

La identificación de los impactos ambientales se logra con el análisis de la interacción entre los componentes del proyecto y los factores ambientales de su entorno. En este proceso se van estableciendo las modificaciones del medio natural que pueden ser imputables a la realización del proyecto. A fin de realizar una evaluación uniforme de la valoración de cada impacto, se utilizaron los siguientes criterios:

**Tabla V.1 Criterios de identificación de impactos ambientales**

<b>SÍMBOLO</b>	<b>DEFINICIÓN</b>
<b>A</b>	Adverso significativo
<b>a</b>	Adverso no significativo
<b>B</b>	Benéfico significativo
<b>b</b>	Benéfico no significativo
<b>---</b>	No existen efectos adversos

Para la elaboración de la matriz se consideran las actividades propuestas para cada una de las etapas del proyecto. Los criterios utilizados para la identificación de los impactos incluyen: la magnitud, la durabilidad, los plazos y frecuencias, riesgo, e importancia de cada actividad.

La primera etapa del procedimiento consiste en elaborar un listado con los componentes o factores ambientales, divididos detalladamente y que potencialmente se verán afectados durante cualquier actividad del proyecto. También se deberá elaborar un listado de las etapas del proyecto involucradas.

La lista de los factores o componentes ambientales se coloca por columnas mientras que las etapas del proyecto se colocan por filas.

Cada una de las etapas del proyecto llevará intrínseca una relación o interacción con los factores o componentes ambientales, por lo que la interacción de columnas y renglones indicará el impacto que provoca en el medio ambiente cada una de las actividades.

La identificación y descripción de impactos se realizó con base en las interacciones del proyecto con su entorno, considerando las obras o acciones generadas y las áreas receptoras del impacto. Una vez identificados los impactos, se describen para cada etapa de desarrollo del proyecto.

La evaluación se efectúa considerando los atributos del proyecto (técnicos) y de los ambientes (naturales y/o 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 pueden causar al ambiente, de tal manera, que los impactos pueden tener diversas significancias dependiendo de las etapas de desarrollo del proyecto y de los efectos que dichas etapas provoquen sobre el medio ambiente donde se realizan las obras.

Los impactos ambientales que generarán las acciones del proyecto, sobre los factores del medio ambiente, se muestran en la matriz de cribado. En ella se señalan las interacciones correspondientes a las etapas de obras como lo son operación y mantenimiento, hasta el término de la vida útil.

## CRITERIOS PARA VALORIZAR LOS RECURSOS ABIÓTICOS.

### MAGNITUD.

- ✚ **Mayor.**- Afecta al recurso o a la totalidad de la formación o estructura, de tal forma que éste, se ve modificado completamente o sobreexplotado, siendo irreversible su efecto. También puede afectar un recurso comercial a largo plazo. Puntuación: 3.
- ✚ **Moderada.**- Afecta una porción del recurso o de la formación natural, pero no llega a modificarlo por completo, alterando su calidad, pero es reversible. También un efecto a corto plazo sobre la utilización comercial del recurso puede constituir un impacto moderado. Puntuación: 2.
- ✚ **Menor:** Afecta de manera local al recurso o a la formación, sin alterar la calidad del mismo. Puntuación: 1.
- ✚ **Insignificante:** Afecta a una pequeña porción del recurso o de la formación sin causar una modificación, ni alteración en su calidad en sí. Puntuación: 0.

### DIMENSIÓN.

- ✚ **Mayor.**- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta una Subcuenca. Puntuación: 3.
- ✚ **Moderada.**- El impacto resultante de las acciones del proyecto afecta varias Unidades Ambientales. Puntuación: 2.
- ✚ **Menor.**- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta una Unidad Ambiental. Puntuación: 1.
- ✚ **Insignificante.**- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta un área menor a una Unidad Ambiental. Puntuación: 0.

### TEMPORALIDAD.

- ✚ **Permanente Irreversible.**- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa durante todo el tiempo de vida útil del proyecto y es irreversible. Puntuación: 3.

- ✚ **Temporal Irreversible.-** Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa solamente durante un período de tiempo dentro de la vida útil del proyecto pero el daño efectuado al recurso es irreversible. Puntuación: 2.
- ✚ **Permanente Reversible.-** Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa durante todo el tiempo de vida útil del proyecto pero su efecto, una vez terminado el proyecto es reversible. Puntuación: 1.
- ✚ **Temporal Reversible.-** Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa solamente durante un período de tiempo dentro de la vida útil del proyecto y el daño efectuado al recurso es reversible. Puntuación: 0.

## ESTÁNDARES DE CALIDAD.

- ✚ **Sobrepasa el límite.-** Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos sobrepasa los estándares de calidad ambiental establecidos en los instrumentos jurídicos. Puntuación: 3.
- ✚ **Está en el límite.-** Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos se encuentra en el límite de los estándares de calidad ambiental establecidos en los instrumentos jurídicos. Puntuación: 2.
- ✚ **Bajo el límite.-** Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos se encuentra bajo el límite de los estándares de calidad ambiental establecidos en los instrumentos jurídicos. Puntuación: 1.
- ✚ **No existe estándar.-** Cuando el impacto provocado por la acción del proyecto no involucra la emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos, o bien, no existe estándares de calidad establecidos en los instrumentos jurídicos para dicho residuo. Puntuación: 0.

## CRITERIOS PARA VALORIZAR LOS RECURSOS BIÓTICOS.

## MAGNITUD.

- ✚ **Mayor.**- Afecta una comunidad o población entera en magnitud suficiente, para causar un decremento en abundancia y/o un cambio en la distribución hasta en los límites de reclutamiento natural (reproducción, inmigración de áreas sin afectar) sin reversibilidad para esa población o poblaciones o cualquier otra especie dependiente de ellas durante varias generaciones. También puede afectar un recurso de subsistencia o uno comercial a largo plazo. Puntuación: 3.
- ✚ **Moderada.**- Afecta una porción de la población y puede acarrear un cambio en la abundancia y/o distribución sobre una o más generaciones. Pero no perjudica la integridad de la población en cuestión, o de alguna otra dependiente de ella. También un efecto a corto plazo sobre la utilización comercial del recurso, puede constituir un impacto moderado. Puntuación: 2.
- ✚ **Menor.**- Afecta un grupo específico de individuos localizados dentro de una población, durante un período corto de tiempo (una generación); pero no afecta otros niveles tróficos o a la población en sí. Puntuación: 1.
- ✚ **Insignificante.**- Afecta a un grupo específico de individuos localizados dentro de una población, durante un tiempo menor a una generación; pero no afecta otros niveles tróficos o a la población en sí. Puntuación: 0.

## DIMENSIÓN.

- ✚ **Mayor.**- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a un ecosistema. Puntuación: 3.
- ✚ **Moderada.**- El impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a varias unidades ambientales. Puntuación: 2.
- ✚ **Menor.**- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a una unidad ambiental. Puntuación: 1.
- ✚ **Insignificante.**- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a un área menor a una unidad ambiental. Puntuación: 0.

## TEMPORALIDAD.

- ✚ **Permanente irreversible.-** Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa durante todo el tiempo de vida útil del proyecto y además es irreversible. Puntuación: 3.
- ✚ **Temporal irreversible.-** Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa solamente durante un período de tiempo dentro de la vida útil del proyecto pero el daño efectuado al ambiente es irreversible. Puntuación: 2.
- ✚ **Permanente reversible.-** Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa durante todo el tiempo de vida útil del proyecto, pero su efecto, una vez terminado el proyecto es reversible. Puntuación: 1.
- ✚ **Temporal reversible.-** Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúan solamente durante un período de tiempo dentro de la vida útil del proyecto y el daño efectuado al ambiente es reversible. Puntuación: 0.

## ESTÁNDARES DE CALIDAD.

- ✚ **Especies en peligro de extinción.-** Cuando las acciones del proyecto involucran la afectación a especies que están enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, con categoría de **Peligro de Extinción**. Puntuación: 4.
- ✚ **Especies amenazadas.-** Cuando las acciones del proyecto involucran la afectación a especies que están enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, con categoría de **Amenazadas**. Puntuación: 3.
- ✚ **Especies sujetas a protección especial.-** Cuando las acciones del proyecto involucran la afectación a especies que están enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, con categoría de **Protección Especial**. Puntuación: 2.
- ✚ **No existe estándar.-** Cuando las acciones del proyecto involucran la afectación a especies que no están enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001. Puntuación: 1.

## CRITERIOS PARA VALORIZAR LOS RECURSOS SOCIOECONÓMICOS.

## MAGNITUD.

- ✚ **Mayor.**- Afecta una comunidad o población entera en magnitud suficiente, para causar un cambio en la distribución poblacional hasta en los límites de bienestar social (inmigración de áreas sin afectar), sin reversibilidad para esa población o poblaciones, o cualquier otra comunidad dependiente de ellas durante varias generaciones. También puede afectar un recurso comercial a largo plazo. Puntuación: 3.
- ✚ **Moderada.**- Afecta una porción de la población y puede acarrear un cambio en la distribución poblacional sobre una o más generaciones. Pero no perjudica la integridad de la población en cuestión o de alguna otra dependiente de ella. También un efecto a corto plazo sobre la utilización comercial del recurso puede constituir un impacto moderado. Puntuación: 2.
- ✚ **Menor.**- Afecta un grupo específico de individuos localizados dentro de una población, durante un período corto de tiempo (una generación); pero no afecta otros niveles o la población en sí. Puntuación: 1.
- ✚ **Insignificante.**- Afecta a un grupo específico de individuos localizados dentro de una población durante un tiempo menor a una generación; pero no afecta otros niveles o la población en sí. Puntuación: 0.

## DIMENSIÓN.

- ✚ **Mayor.**- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a una población. Puntuación: 3.
- ✚ **Moderada.**- El impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a varias unidades ambientales. Puntuación: 2.
- ✚ **Menor.**- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a una unidad ambiental. Puntuación: 1.
- ✚ **Insignificante.**- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a un área menor a una unidad ambiental. Puntuación: 0.

## TEMPORALIDAD.

- ✚ **Permanente irreversible.-** Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto, se efectúa durante todo el tiempo de vida útil del proyecto y además es irreversible. Puntuación: 3.
- ✚ **Temporal irreversible.-** Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto, se efectúa solamente durante un período de tiempo dentro de la vida útil del proyecto, pero el daño efectuado al ambiente es irreversible. Puntuación: 2.
- ✚ **Permanente reversible.-** Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto, se efectúa durante todo el tiempo de vida útil del proyecto, pero su efecto, una vez terminado el proyecto es reversible. Puntuación: 1.
- ✚ **Temporal reversible.-** Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto, se efectúan solamente durante un período de tiempo dentro de la vida útil del proyecto y el daño efectuado al ambiente es reversible. Puntuación: 0.

## ESTÁNDARES DE CALIDAD.

- ✚ **Sobrepasa el límite.-** Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos, sobrepasa los límites establecidos en los instrumentos jurídicos. Puntuación: 3.
- ✚ **Está en el límite.-** Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos se encuentra en el límite establecido en los instrumentos jurídicos. Puntuación: 2.
- ✚ **Bajo el límite.-** Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos se encuentra por abajo del límite establecido en los instrumentos jurídicos. Puntuación: 1.
- ✚ **No existe estándar.-** Cuando el impacto provocado por la acción del proyecto no involucra la emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos, o bien, no existe límite establecido en los instrumentos jurídicos. Puntuación: 0.

## CONSIDERACIONES PARTICULARES:

- ✚ LAS CELDAS CON GUIONES REPRESENTAN LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO QUE NO PRESENTAN IMPACTO SOBRE LOS FACTORES AMBIENTALES IDENTIFICADOS.
- ✚ LA SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS SE DETERMINARÁ UTILIZANDO LOS CRITERIOS ANTERIORMENTE DESCRITOS, A PARTIR DE LA SUMATORIA DE LOS VALORES CON QUE SE CALIFICA A CADA IMPACTO GENERADO.
- ✚ LA SUMATORIA DE VALORES INDICARÁ SI EL IMPACTO, ADVERSO O BENÉFICO, FUE SIGNIFICATIVO (SUMATORIA MAYOR O IGUAL A 5) O NO SIGNIFICATIVO (SUMATORIA MENOR O IGUAL A 4).

### **V. 2. 2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.**

La primera etapa del procedimiento de evaluación de los impactos consiste en elaborar un listado con los componentes o factores ambientales, divididos detalladamente y que potencialmente se verán afectados durante cualquier actividad del proyecto. También se deberá elaborar un listado de las etapas del proyecto involucradas. La lista de los factores o componentes ambientales se coloca por columnas mientras que las etapas del proyecto se colocan por filas.

Cada una de las etapas del proyecto llevará intrínseca una relación o interacción con los factores o componentes ambientales, por lo que la interacción de columnas y renglones indicará el impacto que provoca en el medio ambiente cada una de las actividades.

La identificación y descripción de impactos se realizó con base en las interacciones del proyecto con su entorno, considerando las obras o acciones realizadas y las áreas receptoras del impacto. Una vez identificados los impactos, se describen para cada etapa de desarrollo del proyecto.

La evaluación se efectúa considerando los atributos del proyecto (técnicos) y los ambientales (Físicos, biológicos 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 pueden causar al ambiente, de tal manera, que los impactos pueden tener diversas significancias dependiendo de las etapas de desarrollo del proyecto y de los efectos que dichas etapas provoquen sobre el medio ambiente donde se realizan las obras.

Los impactos ambientales que generarán las acciones del proyecto, sobre los factores del medio ambiente, se muestran en la matriz de cribado. En ella se señalan las interacciones correspondientes a las etapas de operación y mantenimiento, hasta el término de la vida útil del proyecto.

**Tabla V.2 Identificación de impactos ambientales, mediante la matriz de cribado.**

EMISORES DE IMPACTO		FACTORES AMBIENTALES								
		Abiótico					Biótico		Socio-económico	
		Aire		Agua	Suelo	Paisaje	Flora	Fauna	Social	Económico
		Calidad del aire	Ruido	Calidad del agua	Condición del suelo	Condición original del paisaje	Flora terrestre	Fauna terrestre	Empleo	Desarrollo regional
Operación y mantenimiento	Alimentación de agua a la sección de estanques	---	---	b	b	a	a	a	b	b
	Recepción de post-larvas	---	---	b	b	---	---	---	b	b
	Siembra	---	---	b	---	---	---	---	b	b
	Alimentación	---	---	a	---	---	---	---	b	b
	Supervisión y control técnico del cultivo	---	---	b	b	---	---	---	b	b
	Cosecha	---	---	b	b	---	---	---	b	b
	Descarga de agua	---	---	a	---	a	a	---	b	b
	Preparación del siguiente cultivo	---	---	b	---	---	---	---	b	b
Abandono del sitio	Cierre de operaciones	NO SE CONSIDERA VIABLE								
	Desmantelamiento de obras	NO SE CONSIDERA VIABLE								
	Obras de restitución del sitio	NO SE CONSIDERA VIABLE								

PROYECTO

“Regulación de Obras y Actividades para Granja Acuícola en Operación “Acuícola Los González”, ubicada en Predio Zaratajoa, Campo Pesquero El Tortugo, Guasave, Sinaloa

MIA-P

**Tabla V.3 Resumen global de impactos identificados durante la ejecución del proyecto de acuerdo a los Factores ambientales**

Factores Ambientales.	Clasificación del Impacto.				total	%
	a	A	b	B		
<b>Medio Abiótico.</b>						
Aire.	0	0	0	0	0	0.00
Agua.	2	0	6	0	8	24.24
Suelo.	0	0	4	0	4	12.12
Paisaje.	2	0	0	0	2	6.06
Subtotal.	4	0	10	0	14	42.42
	12.12	0.00	30.30	0.00		42.42
<b>Medio Biótico.</b>						
Flora.	2	0	0	0	2	6.06
Fauna.	1	0	0	0	1	3.03
Subtotal.	3	0	0	0	3	9.09
	9.09	0.00	0.00	0.00		9.09
<b>Medio socioeconómico.</b>						
Empleo	0	0	8	0	8	24.24
Desarrollo Regional	0	0	8	0	8	24.24
Subtotal.	0	0	16	0	16	48.48
	0.00	0.00	48.48	0.00		48.48
Total.	7	0	26	0	33	100
	21.21	0.00	78.79	0.00		100
	21.21		78.79		100.00	100

PROYECTO

“Regulación de Obras y Actividades para Granja Acuícola en Operación “Acuícola Los González”, ubicada en Predio Zaratajoa, Campo Pesquero El Tortugo, Guasave, Sinaloa

MIA-P

**Tabla V. 4 Resumen global de impactos identificados durante la ejecución del proyecto, de acuerdo a las etapas del proyecto.**

Factores Ambientales.	Clasificación del Impacto.				total	%
	a	A	b	B		
<b>Etapa de preparación del sitio</b>						
Aire.	0	0	0	0	0	0.00
Agua.	0	0	0	0	0	0.00
Suelo.	0	0	0	0	0	0.00
Paisaje.	0	0	0	0	0	0.00
Flora.	0	0	0	0	0	0.00
Fauna.	0	0	0	0	0	0.00
Empleo	0	0	0	0	0	0.00
Desarrollo Regional	0	0	0	0	0	0.00
Subtotal.	0	0	0	0	0	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
	0		0		0	0.00
	0.00		0.00			0.00
<b>Etapa de operación y mantenimiento</b>						
Aire.	0	0	0	0	0	0.00
Agua.	2	0	6	0	8	24.24
Suelo.	0	0	4	0	4	12.12
Paisaje.	2	0	0	0	2	6.06
Flora.	2	0	0	0	2	6.06
Fauna.	1	0	0	0	1	3.03
Empleo	0	0	8	0	8	24.24
Desarrollo Regional	0	0	8	0	8	24.24
Subtotal.	7	0	26	0	33	100.00
	21.21	0.00	78.79	0.00		100.00
	7		26		33	100.00
	21.21		78.79			100.00
Total.	7	0	26	0	33	100
	21.21	0.00	78.79	0.00	100.00	100.00
	7		26.00		33	100
	21.21		78.79		100.00	

### V.3 ESTIMACIÓN CUANTITATIVA Y CUALITATIVA DE LOS CAMBIOS GENERADOS EN EL SISTEMA AMBIENTAL DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO DE ACUERDO A LOS FACTORES AMBIENTALES.

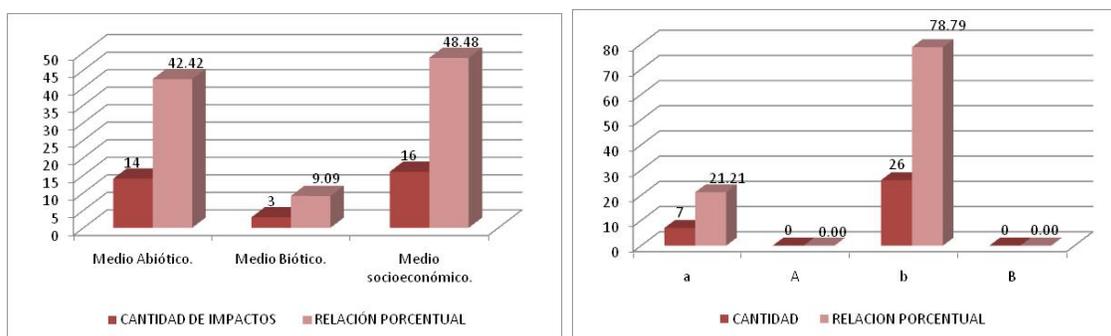
#### V.3.1. Etapa de Preparación del Sitio y Construcción de la Obra Civil

No se consideró esta etapa en el proceso de evaluación del presente proyecto, ya que las obras fueron realizadas desde el año 1996. Por tales motivos no se pueden sujetar al proceso de evaluación, ya que las obras están realizadas.

Además la granja está sujeta a la regulación de obras en materia de evaluación del impacto ambiental ante la PROFEPA, y se ha obtenido el acta de no daño ambiental correspondiente así como se han realizado los pagos de las multas por la construcción de la granja sin los permisos ambientales.

#### V.3.2. Etapa de operación y mantenimiento

##### *Operación y mantenimiento*

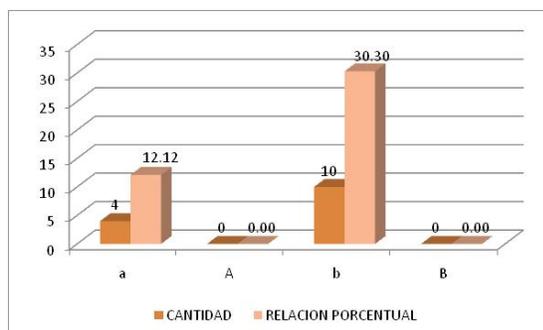
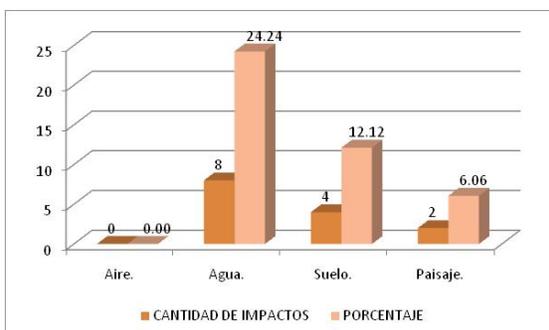


De acuerdo con la matriz de impactos elaborada, los criterios de identificación y la evaluación de los impactos, se identificaron un total de 33 impactos ambientales, durante la etapa de operación y mantenimiento del Proyecto.

14 (42.42%) de los impactos estuvieron relacionados con el Medio Abiótico, 3 (9.09%) estuvieron con el Medio Biótico y 16 (48.48%) con el medio socioeconómico.

De acuerdo a la caracterización de los impactos 7 (21.21%) fueron Adversos No significativos, 0 Adversos Significativos, 26 (78.79%) Benéficos No Significativos y 0 Benéficos Significativos.

### Operación y mantenimiento vs. Medio Abiótico

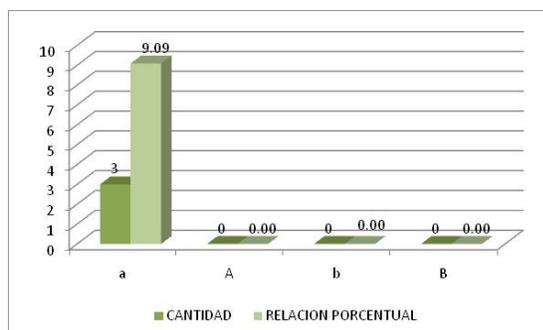
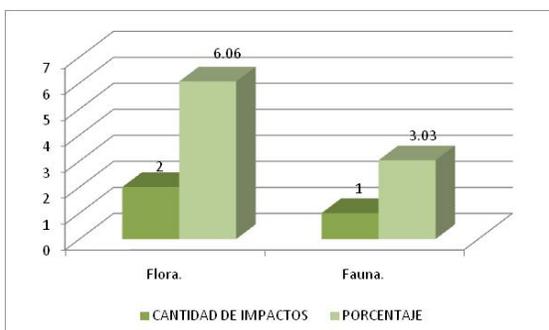


Para este medio se identificaron un total de 14 impactos ambientales, lo cual representa el 42.42% del total de los impactos identificados durante esta etapa del proyecto.

Los impactos estuvieron distribuidos de la siguiente manera, 0 estuvieron relacionados con el aire, 8 (24.24%) estuvieron relacionados con el agua, 4 (12.12%) estuvieron relacionados con el suelo, y 2 (6.06%) con el paisaje.

Del total de los impactos identificados para este medio, 4 (12.12%) fueron adversos no significativos, 0 fueron adversos significativos, 10 (30.30%) fueron benéficos no significativos, y 0 fueron considerados Benéficos Significativos.

### Operación y mantenimiento vs. Medio Biótico

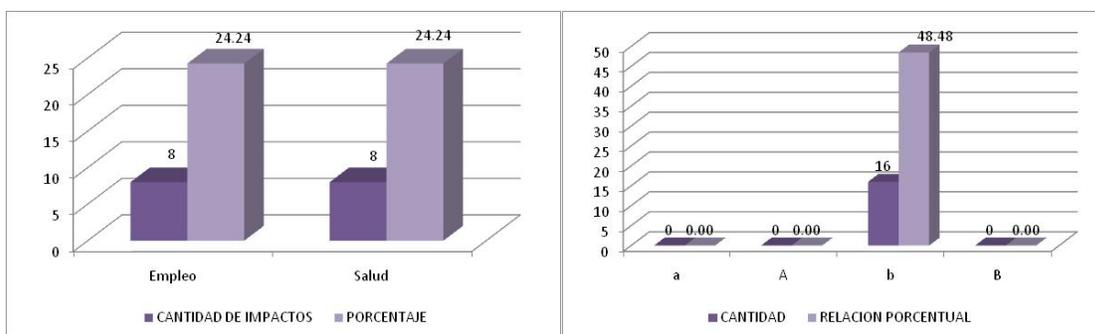


Se identificaron un total de 3 impactos ambientales para este medio, lo cual representa el 9.09% del total de los impactos identificados durante todo el proyecto.

Los impactos tuvieron la siguiente relación con los factores ambientales: 2 (6.06%) estuvieron relacionados con la flora y, 1 (3.03%) estuvieron relacionados con la fauna.

Del total de los impactos identificados para este medio, 3 (9.09%) fueron adversos no significativos, 0 para adversos significativos, 0 para benéficos no significativos, y 0 para benéficos significativos.

### Operación y mantenimiento vs. Medio Socio-Económico



Para este medio se identificaron un total de 16 impactos, lo cual representa el 48.48% del total de los impactos identificados durante todo el proyecto.

Los impactos tuvieron la siguiente relación con los factores ambientales: 8 (24.24%) estuvieron relacionados con la generación de empleo, y 8 (24.24%) estuvieron relacionados con el desarrollo Regional

De todos los impactos identificados para este medio, 16 (48.48%) fueron benéficos no significativos y 0 para Benéfico Significativos.

Así mismo no se identificaron impactos adversos para el medio socioeconómico.

### V.3.3. Etapa de abandono y Restitución del Sitio

No se realizó una evaluación para esta etapa, ya que no se considera viable.

## V. 4 ESTIMACIÓN CUANTITATIVA Y CUALITATIVA DE LOS CAMBIOS GENERADOS EN EL SISTEMA AMBIENTAL DURANTE CADA UNA DE LAS ETAPAS DEL PROYECTO.

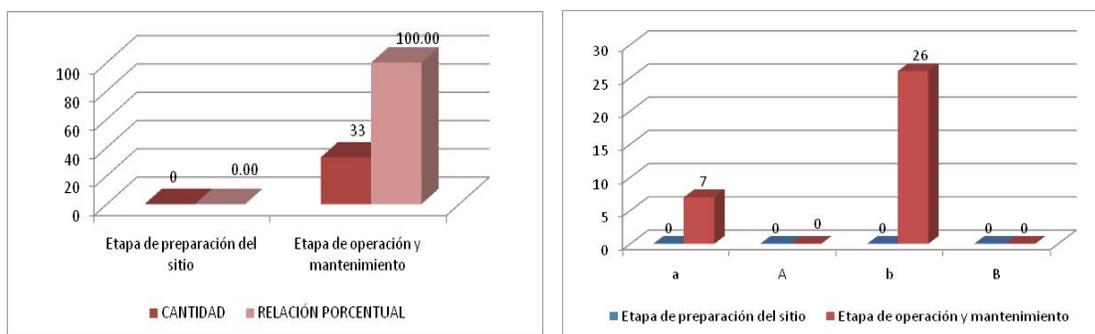
### V.4.1. Etapa de Preparación del Sitio y Construcción de la Obra Civil

No se consideró esta etapa en el proceso de evaluación del presente proyecto, ya que las obras fueron realizadas desde el año 1996. Por tales motivos no se pueden sujetar al proceso de evaluación, ya que las obras están realizadas.

Además la granja está sujeta a la regulación de obras en materia de evaluación del impacto ambiental ante la PROFEPA, y se ha obtenido el acta de no daño ambiental correspondiente así como se han realizado los pagos de las multas por la construcción de la granja sin los permisos ambientales.

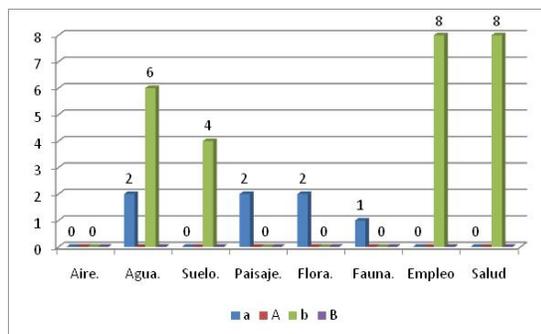
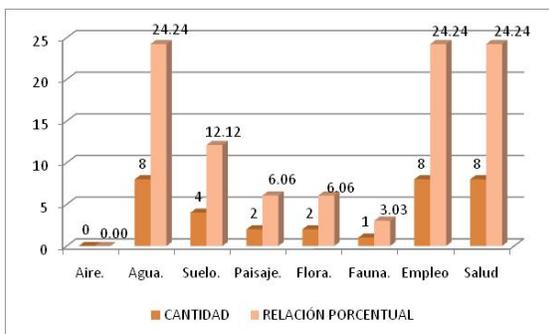
### V.4.2. Etapa de operación y mantenimiento

#### *Operación y mantenimiento*



De acuerdo a la evaluación realizada se identificaron un total de 33 impactos ambientales, los impactos estuvieron dirigidos de la siguiente forma: 0 se observaron para la etapa de preparación del Sitio, ya que las obras fueron realizadas desde el año 1996 y 33 (100%) para la etapa de Operación y Mantenimiento.

En la Etapa de Operación y Mantenimiento: Se caracterizaron 7 Impactos Adversos No Significativos, 0 Adverso Significativo, 26 Benéficos no Significativos y 0 Benéfico Significativo.



Durante esta etapa del proyecto se identificaron un total de 33 impactos, lo que representa el 100% en el proceso de evaluación ambiental. Los impactos fueron caracterizados de la siguiente forma:

**AIRE:** 0

**AGUA:** 8 (24.24%) y se distribuyeron como sigue: 2 Adversos No significativos, 0 Adversos Significativos, 6 Benéfico No Significativo y 0 Benéfico Significativos.

**SUELO:** 4 (12.12%) y se distribuyeron como sigue: 0 Adversos No significativos, 0 Adversos Significativos, 4 Benéfico No Significativo y 0 Benéfico Significativos.

**PAISAJE:** 2 (6.06%) y se distribuyeron como sigue: 2 Adversos No significativos, 0 Adversos Significativos, 0 Benéfico No Significativo y 0 Benéfico Significativo.

**FLORA:** 2 (6.06%) y se distribuyeron como sigue: 2 Adversos No significativos, 0 Adversos Significativos, 0 Benéfico No Significativo, 0 Benéfico Significativos.

**FAUNA:** 1 (3.03%) y se distribuyeron como sigue: 1 Adversos No significativos, 0 Adversos Significativos, 0 Benéfico No Significativo y 0 Benéfico Significativos.

**EMPLEO:** 8 (24.24%) y se distribuyeron como sigue: 0 Adversos No significativos, 0 Adversos Significativos, 8 Benéfico No Significativo, 0 Benéfico Significativos.

**DESARROLLO REGIONAL:** 8 (24.24%) y se distribuyeron como sigue: 0 Adversos No significativos, 0 Adversos Significativos, 8 Benéfico No Significativo, 0 Benéfico Significativos.

### V.4.3. Etapa de abandono y Restitución del Sitio

No se realizó una evaluación para esta etapa, ya que no se considera viable.

## V. 5 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS.

### V. 5.1 PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCION DE LA OBRA CIVIL

NO SE CONSIDERA PARA EL PRESENTE PROYECTO, YA QUE LAS OBRAS FUERON SOMETIDAS A REGULACIÓN ANTE LA PROFEPA Y SE HICIERON LOS PAGOS DE LAS MULTAS, ASÍ COMO DEL ACTA DE NO DAÑO AMBIENTAL CORRESPONDIENTE. MISMOS DOCUMENTOS QUE SE ANEXAN AL PRESENTE ESTUDIO.

### V.5.2 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

#### 01.- Impacto de la actividad operacional en cuanto a la alimentación de agua a la sección de estanques, del medio abiótico Calidad del Agua.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

Magnitud	Insignificante.	0
Dimensión	Insignificante.	0
Temporalidad	Temporal reversible.	0
Estándares de calidad	Bajo el límite.	1
<b>Valoración</b>	<b>Impacto Ambiental Benéfico No Significativo</b>	<b>1</b>

Se prevé un impacto benéfico no significativo en la calidad del agua, puntualizándose de magnitud insignificante por no causar alteración en su calidad, así mismo dimensión insignificante, temporal reversible por ser en tiempo solo dentro de la vida útil del proyecto.

Para este impacto con el adecuado manejo y la disposición final de los residuos generados, se evitará la contaminación del manglar en la zona del proyecto y su zona de influencia. La basura recolectada durante los trabajos de operación y mantenimiento del proyecto serán enviados a lugar adecuado.

#### 02.- Impacto de la actividad operacional en cuanto a la alimentación de agua a la sección de estanques, del medio abiótico Condición del Suelo.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

Magnitud.	Insignificante.	0
Dimensión.	Insignificante.	0
Temporalidad.	Temporal reversible.	0
Estándares de calidad.	Bajo el límite.	1
<b>Valoración.</b>	<b>Impacto Ambiental Benéfico NO Significativo.</b>	<b>1</b>

Se prevé impacto benéfico no significativo en cuanto a la condición del suelo, quedando de manifiesto una magnitud y dimensión insignificantes al no presentar modificación alguna ni afectación que altere la condición del mismo, temporal reversible por ser solo durante la vida útil de proyecto.

El impacto hace referencia al manejo y disposición final de los residuos generados, los cuales serán separados por tipo para su reúso y/o envío al relleno sanitario, evitando con ello la contaminación del suelo en área local.

**03.- Impacto de la actividad operacional en cuanto a la alimentación de agua a la sección de estanques, del medio abiótico Condición Original del Paisaje.**

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

Magnitud.	Insignificante.	0
Dimensión.	Insignificante.	0
Temporalidad.	Permanente reversible.	1
Estándares de calidad.	Bajo el límite	1
<b>Valoración.</b>	<b>Impacto Ambiental Adverso NO Significativo.</b>	<b>2</b>

Se prevé un impacto adverso no significativo sobre la condición original del paisaje. Se puntualiza de magnitud y dimensión insignificante por ser de afectación en un área muy pequeña sin generar por ello alteración significativa, permanente reversible mientras esta la vida útil del proyecto y a su término los efectos se revierten.

Se prevé un impacto adverso no significativo sobre la condición original del paisaje. Con el manejo adecuado y disposición final de los residuos generados, se evitarán los tiraderos de basura a cielo abierto, hecho que actualmente se presenta en el sitio del proyecto, sobre todo al margen de la carretera de acceso.

**04.- Impacto de la actividad operacional referente a la alimentación de agua a la sección de estanques, del medio biótico Flora Terrestre.**

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

Magnitud	Insignificante	0
Dimensión	Insignificante	0
Temporalidad	Permanente reversible	1
Estándares de calidad	No existe estándar	1
<b>Valoración</b>	<b>Impacto Ambiental Adverso No Significativo.</b>	<b>2</b>

Se prevé un impacto adverso no significativo sobre la flora terrestre, se puntualiza de carácter insignificante la magnitud y la dimensión ya que la afectación en cuanto a la resultante de las acciones solamente es en un área menor, permanente reversible durante el tiempo de vida útil del proyecto y revirtiéndose los efectos al termino del mismo.

El impacto se puntualiza dentro de los adverso pero en grado menor por la flora silvestre (de vida libre no de ornato) que allí (estanques) pudiera localizarse.

**05.- Impacto de la actividad operacional referente a la alimentación de agua a la sección de estanques, del medio biótico Fauna Terrestre.**

La valoración del impacto ambiental identificado es el siguiente:

Magnitud.	Insignificante.	0
Dimensión.	Insignificante.	0
Temporalidad.	Permanente reversible.	1
Estándares de calidad.	No existe estándar	1
<b>Valoración.</b>	<b>Impacto Ambiental Adverso No Significativo.</b>	<b>2</b>

Se prevé un impacto adverso no significativo donde se puntualiza magnitud y dimensión insignificante para la fauna, de temporalidad permanente reversible mientras se mantienen las actividades del proyecto.

El impacto se identifica como adverso en grado no significativo para la fauna local de vida silvestre.

**06.- Impacto de la actividad operacional referente a la alimentación de agua a la sección de estanques, del medio socioeconómico Empleo.**

La valoración del impacto ambiental identificado es el siguiente:

Magnitud.	Menor.	1
Dimensión.	Menor	1
Temporalidad.	Permanente Irreversible	1
Estándares de calidad.	No existe estándar	0
<b>Valoración.</b>	<b>Impacto Ambiental Benéfico No Significativo.</b>	<b>3</b>

Se prevé un impacto Benéfico No Significativo donde se puntualiza un grado menor para la magnitud y dimensión durante las acciones del proyecto, observándose una temporalidad permanente reversible beneficiando con ello a una parte de la población local durante la vida útil del proyecto.

Se identifica como benéfico el impacto en esta área social ya que genera empleos permanentes, debido a que se requerirá de mano de obra para el mantenimiento de las diversas áreas del proyecto..

**07.- Impacto de la actividad operacional referente a la alimentación de agua a la sección de estanques, del medio socioeconómico Desarrollo Regional.**

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

Magnitud	Insignificante.	0
Dimensión	Insignificante.	0
Temporalidad	Temporal reversible.	0
Estándares de calidad	Bajo el límite.	1
<b>Valoración</b>	<b>Impacto Ambiental Benéfico No Significativo</b>	<b>1</b>

Se prevé un impacto benéfico no significativo puntualizándose con ello la magnitud y dimensión de forma insignificante por efecto del mantenimiento de las instalaciones de nivel Regional, pues se estima que será necesario contratar servicios de empresas nacionales que se especializan en mantenimiento de maquinaria adecuada para las necesidades de esta etapa del proyecto. Al igual, sus beneficios estarán vigentes durante todo el tiempo de vida útil del proyecto.

**08.- Impacto de la actividad operacional en cuanto a la recepción de post-larvas, del medio abiótico Calidad del Agua.**

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

Magnitud.	Insignificante.	0
Dimensión.	Insignificante.	0
Temporalidad.	Permanente reversible.	1
Estándares de calidad.	Especies sujetas a protección especial.	3
<b>Valoración.</b>	<b>Impacto Ambiental Benéfico NO Significativo.</b>	<b>4</b>

Se prevé un impacto benéfico no significativo en la calidad del agua, puntualizándose de magnitud y dimensión insignificante por no causar alteración en su calidad, temporalidad permanente reversible por estar presente solo en tiempo dentro de la vida útil del proyecto.

Para este impacto con el adecuado manejo y la disposición final de los residuos generados, se evitará la contaminación del manglar en la zona del proyecto y su zona de influencia.

**09.- Impacto de la actividad operacional en cuanto a la recepción de post-larvas, del medio abiótico Condición del Suelo.**

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

Magnitud	Menor	1
Dimensión	Insignificante	0
Temporalidad	Permanente reversible	1
Estándares de calidad	Bajo el límite	1
<b>Valoración</b>	<b>Impacto Ambiental Benéfico No Significativos</b>	<b>3</b>

Se prevé impacto benéfico no significativo en cuanto a la condición del suelo, quedando de manifiesto una dimensión insignificantes por tener una afectación solo de un área menor, de magnitud menor por no presentar alteración considerable durante esta fase, temporal reversible por ser solo durante la vida útil de proyecto.

El impacto hace referencia al manejo y disposición final de los residuos generados por el proceso de crecimiento que se genera desde la fase de post-larva.

**10.- Impacto de la actividad operacional en cuanto a la recepción de post-larvas, del medio socioeconómico Empleo.**

La valoración del impacto ambiental identificado es el siguiente:

Magnitud.	Menor.	1
Dimensión.	Menor.	1
Temporalidad.	Permanente reversible.	1
Estándares de calidad.	No existe estándar	0
<b>Valoración.</b>	<b>Impacto Ambiental benéfico No Significativo.</b>	<b>3</b>

Se prevé un impacto benéfico no significativo por efecto de la generación de empleos permanentes, debido a que se requerirá de mano de obra para el mantenimiento de las diversas áreas del proyecto.

Además se puntualiza el impacto como menor tanto para la magnitud como para la dimensión ya que los beneficios se dan para la gente de los poblados aledaños al proyecto, así mismo se identifica como permanente reversible por que se da mientras es la vida útil del proyecto.

**11.- Impacto de la actividad operacional en cuanto a la recepción de post-larvas, del medio socioeconómico Desarrollo Regional.**

La valoración del impacto ambiental identificado es el siguiente:

Magnitud.	Menor	1
Dimensión.	Menor	1
Temporalidad.	Temporal reversible	0
Estándares de calidad.	No existe estándar	0
<b>Valoración.</b>	<b>Impacto Ambiental Benéfico No Significativo.</b>	<b>2</b>

Se prevé un impacto benéfico no significativo por efecto del mantenimiento de las instalaciones de nivel Regional, pues se estima que será necesario contratar servicios de empresas regionales que se especializan en el mantenimiento de la maquinaria que se adecua a las necesidades del proyecto. De magnitud y dimensión menor, así como temporal reversible por ser de duración corta solamente mientras se requiere del servicio.

**12.- Impacto de la actividad operacional referente a la actividad de siembra sobre el factor ambiental abiótico Calidad del Agua.**

La valoración del impacto ambiental identificado es el siguiente:

Magnitud.	Insignificante.	0
Dimensión.	Insignificante.	0
Temporalidad.	Permanente reversible.	1
Estándares de calidad.	No existe estándar.	0
<b>Valoración.</b>	<b>Impacto Ambiental benéfico No Significativo.</b>	<b>1</b>

Se prevé un impacto benéfico no significativo en la calidad del agua. Con el adecuado manejo y la disposición final de los residuos generados por efectos del mismo proceso de la siembra acuícola, se evitará la contaminación del manglar en la zona del proyecto y su zona de influencia. Se hace una identificación puntual insignificante tanto para la magnitud como para la dimensión y donde la resultante de las acciones del proyecto arroja una reversibilidad permanente durante el tiempo de vida útil del mismo.

**13.- Impacto de la actividad operacional referente al proceso de siembra sobre el factor ambiental socioeconómico Empleo.**

La valoración del impacto ambiental identificado es el siguiente:

Magnitud.	Insignificante.	0
Dimensión.	Insignificante.	0
Temporalidad.	Permanente reversible.	1
Estándares de calidad.	No existe estándar.	0
<b>Valoración.</b>	<b>Impacto Ambiental benéfico No Significativo.</b>	<b>0</b>

Se prevé un impacto benéfico no significativo por efecto de la generación de empleos permanentes, debido a que se requerirá de mano de obra para el mantenimiento de las diversas áreas del proyecto. Además se puntualiza el impacto como de carácter insignificante tanto para la magnitud como para la dimensión ya que los beneficios se dan para los pobladores de la localidad, así mismo se identifica como permanente reversible por que se da durante la vida útil del proyecto.

**14.- Impacto de la actividad operacional referente al proceso de siembra sobre el factor ambiental socioeconómico Desarrollo Regional.**

La valoración del impacto ambiental identificado es el siguiente:

Magnitud.	Insignificante.	0
Dimensión.	Insignificante.	0
Temporalidad.	Temporal reversible.	0
Estándares de calidad.	No existe estándar.	0
<b>Valoración.</b>	<b>Impacto Ambiental benéfico No Significativo.</b>	<b>0</b>

Se prevé un impacto benéfico no significativo por efecto del mantenimiento de las instalaciones de nivel Regional, pues se estima que será necesario contratar servicios de empresas regionales que se especializan en el mantenimiento de lo que se adecua a las necesidades del proyecto en esta etapa de sembrado acuícola. Cuya magnitud y dimensión son de carácter insignificante, así como temporal reversible por ser de duración corta solamente mientras se requiere del servicio.

**15.- Impacto de la actividad operacional referente al proceso de alimentación sobre el factor ambiental abiótico Calidad del Agua.**

La valoración del impacto ambiental identificado es el siguiente:

Magnitud.	Menor.	1
Dimensión.	Insignificante.	0
Temporalidad.	Permanente reversible.	1
Estándares de calidad.	No existe estándar.	0
<b>Valoración.</b>	<b>Impacto Ambiental Adverso No Significativo.</b>	<b>2</b>

Se prevé un impacto adverso no significativo en la calidad del agua donde con el adecuado manejo y la disposición final de los residuos generados por efectos del mismo proceso de alimentación, se evitará la contaminación tanto de los estanques como del manglar en la zona del proyecto y su zona de influencia. Se hace una identificación puntual insignificante para la dimensión, de magnitud menor, y donde la resultante de las acciones del proyecto arroja una reversibilidad permanente durante el tiempo de vida útil del mismo.

**16.- Impacto de la actividad operacional referente al proceso de alimentación sobre el factor ambiental socioeconómico Empleo.**

La valoración del impacto ambiental identificado es el siguiente:

Magnitud.	Menor	1
Dimensión.	Menor	1
Temporalidad.	Permanente reversible.	1
Estándares de calidad.	No existe estándar	0
<b>Valoración.</b>	<b>Impacto Ambiental Benéfico No Significativo.</b>	<b>3</b>

Se prevé un impacto benéfico no significativo por efecto de la generación de empleos permanentes, debido a que se requerirá de mano de obra para el mantenimiento de las diversas áreas del proyecto en este caso puntualizándose a los cuidados en las técnicas de alimentación durante las etapas de crecimiento de las especies del cultivo de camarón. Además se puntualiza el impacto de carácter menor tanto para la magnitud como para la dimensión ya que los beneficios aplicaran para los pobladores de la localidad, así mismo se identifica como permanente reversible por que se da durante la vida útil del proyecto.

**17.- Impacto de la actividad operacional referente al proceso de alimentación sobre el factor ambiental socioeconómico Desarrollo Regional.**

La valoración del impacto ambiental identificado es el siguiente:

Magnitud.	Insignificante.	0
Dimensión.	Insignificante.	0
Temporalidad.	Temporal reversible.	0
Estándares de calidad.	No existe estándar.	0
<b>Valoración.</b>	<b>Impacto Ambiental Benéfico No Significativo.</b>	<b>0</b>

Se prevé un impacto benéfico no significativo por efecto del mantenimiento de las instalaciones de nivel Regional, pues se estima que será necesario contratar servicios de empresas regionales que se especializan en el mantenimiento de lo que se adecua a las necesidades del proyecto en esta etapa de alimentación requerida en el proceso del cultivo de camarón.

Cuya magnitud y dimensión son de carácter insignificante, así como temporal reversible por ser de duración corta solamente mientras se requiere del servicio.

**18.- Impacto de la actividad operacional en cuanto a la supervisión y control técnico del cultivo sobre el factor ambiental abiótico Calidad del Agua.**

La valoración del impacto ambiental identificado es el siguiente:

Magnitud.	Menor.	1
Dimensión.	Insignificante.	0
Temporalidad.	Permanente reversible.	1
Estándares de calidad.	No existe estándar	0
<b>Valoración.</b>	<b>Impacto Ambiental Benéfico No Significativo.</b>	<b>2</b>

Se prevé un impacto benéfico no significativo en la calidad del agua donde el adecuado manejo y la disposición final de los residuos generados quedaran controlados durante la aplicación de la supervisión periódica a las diferentes áreas del proyecto, y con esto se evitará la contaminación tanto de los estanques como del manglar en la zona del proyecto y su zona de influencia. Se hace una identificación puntual menor para la magnitud e insignificante para la dimensión, así mismo la resultante de las acciones del proyecto arroja una reversibilidad permanente durante el tiempo de vida útil del mismo.

**19.- Impacto de la actividad operacional en cuanto a la supervisión y control técnico del cultivo sobre el factor ambiental abiótico Calidad del Suelo.**

La valoración del impacto ambiental identificado es el siguiente:

Magnitud.	Menor	1
Dimensión.	Insignificante	0
Temporalidad.	Permanente reversible	1
Estándares de calidad.	No existe estándar	0
<b>Valoración.</b>	<b>Impacto Ambiental Benéfico Significativo.</b>	<b>2</b>

Se prevé impacto benéfico no significativo en cuanto a la condición del suelo, quedando de manifiesto una dimensión insignificantes por tener una afectación solo de un área menor, de magnitud menor por no presentar alteración considerable durante esta fase, temporal reversible por ser solo durante la vida útil de proyecto.

El impacto hace referencia en cuanto al control y disposición final de los residuos generados durante el tiempo operativo de la planta acuícola y con ello evitar que se impacte desfavorablemente los suelos de la misma así como los alrededores a dicho proyecto.

**20.- Impacto de la actividad operacional en cuanto a la supervisión y control técnico del cultivo sobre el factor ambiental socioeconómico Empleo.**

La valoración del impacto ambiental identificado es el siguiente:

Magnitud.	Menor	1
Dimensión.	Menor	1
Temporalidad.	Permanente reversible.	1
Estándares de calidad.	No existe estándar	0
<b>Valoración.</b>	<b>Impacto Ambiental Benéfico No Significativo.</b>	<b>3</b>

Se prevé un impacto benéfico no significativo por efecto de la generación de empleos permanentes, debido a que se requerirá de mano de obra para el mantenimiento de las diversas áreas del proyecto en este caso refiriéndose a la supervisión así mismo como al control que aplica para las distintas áreas de trabajo que genera el proyecto.

Además se puntualiza el impacto de carácter menor tanto para la magnitud como para la dimensión ya que los beneficios aplicaran para los pobladores de la localidad, así mismo se identifica como permanente reversible por que se da durante la vida útil del proyecto.

**21.- Impacto de la actividad operacional en cuanto a la supervisión y control técnico del cultivo sobre el factor ambiental socioeconómico Desarrollo Regional.**

La valoración del impacto ambiental identificado es el siguiente:

Magnitud.	Insignificante.	0
Dimensión.	Insignificante.	0
Temporalidad.	Temporal reversible.	0
Estándares de calidad.	No existe estándar.	0
<b>Valoración.</b>	<b>Impacto Ambiental Benéfico No Significativo.</b>	<b>0</b>

Se prevé un impacto benéfico no significativo por efecto del mantenimiento de las instalaciones de nivel Regional, pues se estima que será necesario contratar servicios de empresas regionales que supervisen el mantenimiento de lo que se adecua a las necesidades del proyecto durante el proceso de cultivo de camarón. Cuya magnitud y dimensión son de carácter insignificante, así como temporal reversible por ser de duración corta solamente mientras se requiere del servicio.

**22.- Impacto de la actividad operacional en cuanto a la cosecha del cultivo acuícola sobre el factor ambiental abiótico Calidad del Agua.**

La valoración del impacto ambiental identificado es el siguiente:

Magnitud.	Menor.	1
Dimensión.	Insignificante.	0
Temporalidad.	Permanente reversible.	1
Estándares de calidad.	No existe estándar	0
<b>Valoración.</b>	<b>Impacto Ambiental Benéfico No Significativo.</b>	<b>2</b>

Se prevé un impacto benéfico no significativo en la calidad del agua donde el adecuado manejo y la disposición final de los residuos generados quedaran controlados durante el cultivo como actividad propia del proyecto, y con esto se evitará la contaminación tanto de los estanques como del manglar en la zona del proyecto y su zona de influencia.

Se hace una identificación puntual menor para la magnitud e insignificante para la dimensión, así mismo la resultante de las acciones del proyecto arroja una reversibilidad permanente durante el tiempo de vida útil del mismo.

**23.- Impacto de la actividad operacional en cuanto a la cosecha del cultivo sobre el factor ambiental abiótico Calidad del Suelo.**

La valoración del impacto ambiental identificado es el siguiente:

Magnitud.	Menor	1
Dimensión.	Insignificante	0
Temporalidad.	Permanente reversible	1
Estándares de calidad.	No existe estándar	0
<b>Valoración.</b>	<b>Impacto Ambiental Benéfico Significativo.</b>	<b>2</b>

Se prevé impacto benéfico no significativo en cuanto a la condición del suelo, quedando de manifiesto una dimensión insignificantes por tener una afectación solo de un área menor, de magnitud menor por no presentarse alteración considerable durante esta fase, temporal reversible por ser solo durante la vida útil de proyecto.

El impacto hace referencia en cuanto al cultivo, siendo esto una actividad propia del proyecto y donde la disposición final de los residuos generados durante el tiempo operativo de la planta acuícola sean manejados de manera adecuada para que así no se impacte desfavorablemente los suelos de la misma ni los aledaños a dicho proyecto.

**24.- Impacto de la actividad operacional en cuanto a la cosecha del cultivo sobre el factor ambiental socioeconómico Empleo.**

La valoración del impacto ambiental identificado es el siguiente:

Magnitud.	Menor	1
Dimensión.	Menor	1
Temporalidad.	Permanente reversible.	1
Estándares de calidad.	No existe estándar	0
<b>Valoración.</b>	<b>Impacto Ambiental Benéfico No Significativo.</b>	<b>3</b>

Se prevé un impacto benéfico no significativo por generar empleos permanentes, ya que se requerirá de mano de obra para la etapa de cultivo como actividad propia del proyecto. Además se puntualiza el impacto de carácter menor tanto para la magnitud como para la dimensión ya que los beneficios aplicaran para los pobladores de la localidad, así mismo se identifica como permanente reversible por que se da durante la vida útil del proyecto.

**25.- Impacto de la actividad operacional en cuanto a la cosecha del cultivo sobre el factor ambiental socioeconómico Desarrollo Regional.**

La valoración del impacto ambiental identificado es el siguiente:

Magnitud.	Insignificante.	0
Dimensión.	Insignificante.	0
Temporalidad.	Temporal reversible.	0
Estándares de calidad.	No existe estándar.	0
<b>Valoración.</b>	<b>Impacto Ambiental Benéfico No Significativo.</b>	<b>0</b>

Se prevé un impacto benéfico no significativo por efecto del mantenimiento de las instalaciones de nivel Regional, pues se estima que será necesario contratar servicios de empresas regionales que supervisen el mantenimiento de lo que se adecua a las necesidades del proyecto durante el proceso de la cosecha de camarón. Cuya magnitud y dimensión son de carácter insignificante, así como temporal reversible por ser de duración corta solamente mientras se requiere del servicio.

**26.- Impacto de la actividad operacional que hace referencia a la descarga de agua sobre el factor ambiental del medio abiótico Calidad del Agua.**

La valoración del impacto ambiental identificado es el siguiente:

Magnitud.	Menor.	1
Dimensión.	Insignificante.	0
Temporalidad.	Permanente reversible.	1
Estándares de calidad.	No existe estándar	0
<b>Valoración.</b>	<b>Impacto Ambiental Adverso No Significativo.</b>	<b>2</b>

Se prevé un impacto adverso no significativo en la calidad del agua durante la etapa de descarga de agua y para lo que se requerirá de un adecuado manejo así como de una disposición final idónea para los residuos generados por las actividades propias del proyecto, así mismo se pretende evitar la contaminación tanto de los estanques como del manglar en la zona del proyecto y su zona de influencia. Se hace una identificación puntual menor para la magnitud e insignificante para la dimensión, así mismo la resultante de las acciones del proyecto arroja una reversibilidad permanente durante el tiempo de vida útil del mismo.

**27.- Impacto de la actividad operacional que hace referencia a la descarga de agua sobre el factor ambiental del medio abiótico Condición Original del Paisaje.**

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

Magnitud.	Menor.	1
Dimensión.	Insignificante.	0
Temporalidad.	Permanente reversible.	1
Estándares de calidad.	No existe estándar	0
<b>Valoración.</b>	<b>Impacto Ambiental Adverso NO Significativo.</b>	<b>2</b>

Se prevé un impacto adverso no significativo sobre la condición original del paisaje. Y se puntualiza de magnitud menor, dimensión insignificante por ser de afectación en un área muy pequeña sin generar por ello alteración significativa, permanente reversible mientras esta la vida útil del proyecto y a su término los efectos se revierten.

Se prevé un impacto adverso no significativo sobre la condición original del paisaje y donde con el manejo adecuado y disposición final de los residuos generados por las descargas de las aguas se evite un impacto mayor al medio ambiente..

**28.- Impacto de la actividad operacional que hace referencia a la descarga de agua sobre el factor ambiental del medio biótico Flora Terrestre.**

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

Magnitud	Insignificante	0
Dimensión	Insignificante	0
Temporalidad	Permanente reversible	1
Estándares de calidad	No existe estándar	1
<b>Valoración</b>	<b>Impacto Ambiental Adverso No Significativo.</b>	<b>2</b>

Se prevé un impacto adverso no significativo sobre la flora terrestre y donde se puntualiza de carácter insignificante la magnitud y la dimensión ya que la afectación en cuanto a la resultante de las acciones solamente es en un área menor, permanente reversible durante el tiempo de vida útil del proyecto por lo que se revierten los efectos al término del mismo.

El impacto se puntualiza dentro de los adverso pero en grado menor por la flora silvestre (de vida libre no de ornato) que allí pudiera localizarse ya que los suelos donde se encuentra el proyecto son de carácter sódico-salinos..

**29.- Impacto de la actividad operacional que hace referencia a la descarga de agua sobre el factor ambiental socioeconómico Empleo.**

La valoración del impacto ambiental identificado es el siguiente:

Magnitud.	Insignificante	0
Dimensión.	Insignificante	0
Temporalidad.	Permanente reversible.	1
Estándares de calidad.	No existe estándar	0
<b>Valoración.</b>	<b>Impacto Ambiental Benéfico No Significativo.</b>	<b>1</b>

Se prevé un impacto benéfico no significativo por generar empleos permanentes, ya que se requerirá de mano de obra durante esta etapa propia del proyecto. Además se puntualiza el impacto de carácter insignificante tanto para la magnitud como para la dimensión ya que los beneficios aplicaran para los pobladores de la localidad, así mismo se identifica como permanente reversible por que se da durante la vida útil del proyecto.

**30.- Impacto de la actividad operacional que hace referencia a la descarga de agua sobre el factor ambiental socioeconómico Desarrollo Regional.**

La valoración del impacto ambiental identificado es el siguiente:

Magnitud.	Insignificante.	0
Dimensión.	Insignificante.	0
Temporalidad.	Temporal reversible.	0
Estándares de calidad.	No existe estándar.	0
<b>Valoración.</b>	<b>Impacto Ambiental Benéfico No Significativo.</b>	<b>0</b>

Se prevé un impacto benéfico no significativo por efecto del mantenimiento de las instalaciones de nivel Regional, pues se estima que será necesario contratar servicios de empresas regionales que supervisen el mantenimiento de lo que se adecua a las necesidades del proyecto durante el proceso de las descargas de agua. Cuya magnitud y dimensión son de carácter insignificante, así como temporal reversible por ser de duración corta solamente mientras se requiere del servicio.

**31.- Impacto de la actividad operacional que hace referencia a la preparación del siguiente cultivo sobre el factor ambiental del medio abiótico Calidad del Agua.**

La valoración del impacto ambiental identificado es el siguiente:

Magnitud.	Menor.	1
Dimensión.	Insignificante.	0
Temporalidad.	Permanente reversible.	1
Estándares de calidad.	No existe estándar	0
<b>Valoración.</b>	<b>Impacto Ambiental Benéfico No Significativo.</b>	<b>2</b>

Se prevé un impacto benéfico no significativo en la calidad del agua durante la etapa de preparación del siguiente cultivo y para lo que se requerirá de un adecuado manejo así como de una disposición final idónea para los residuos generados por las actividades propias del proyecto, así mismo se pretende evitar la contaminación tanto de los estanques como del manglar en la zona del proyecto y su zona de influencia.

Se hace una identificación puntual menor para la magnitud e insignificante para la dimensión, así mismo la resultante de las acciones del proyecto arroja una reversibilidad permanente durante el tiempo de vida útil del mismo.

**32.- Impacto de la actividad operacional que hace referencia a la preparación del siguiente cultivo sobre el factor ambiental socioeconómico Empleo.**

La valoración del impacto ambiental identificado es el siguiente:

Magnitud.	Insignificante	0
Dimensión.	Insignificante	0
Temporalidad.	Permanente reversible.	1
Estándares de calidad.	No existe estándar	0
<b>Valoración.</b>	<b>Impacto Ambiental Benéfico No Significativo.</b>	<b>1</b>

Se prevé un impacto benéfico no significativo por generar empleos permanentes, ya que se requerirá de mano de obra durante esta etapa propia del proyecto donde se preparara todo lo referente para el siguiente cultivo. Además se puntualiza el impacto de carácter insignificante tanto para la magnitud como para la dimensión ya que los beneficios aplicaran para los pobladores de la localidad, así mismo se identifica como permanente reversible por que se da durante la vida útil del proyecto.

**33.- Impacto de la actividad operacional que hace referencia a la preparación del siguiente cultivo sobre el factor ambiental socioeconómico Desarrollo Regional.**

La valoración del impacto ambiental identificado es el siguiente:

Magnitud.	Insignificante.	0
Dimensión.	Insignificante.	0
Temporalidad.	Temporal reversible.	0
Estándares de calidad.	No existe estándar.	0
<b>Valoración.</b>	<b>Impacto Ambiental Benéfico No Significativo.</b>	<b>0</b>

Se prevé un impacto benéfico no significativo por efecto del mantenimiento de las instalaciones de nivel Regional, pues se estima que será necesario contratar servicios de empresas regionales que supervisen el mantenimiento de lo que se adecua a las necesidades del proyecto durante el proceso de la preparación de todo lo requerido para el siguiente cultivo. Cuya magnitud y dimensión son de carácter insignificante, así como temporal reversible por ser de duración corta solamente mientras se requiere del servicio.

## V.5.5 CRIBADO DE IMPACTOS

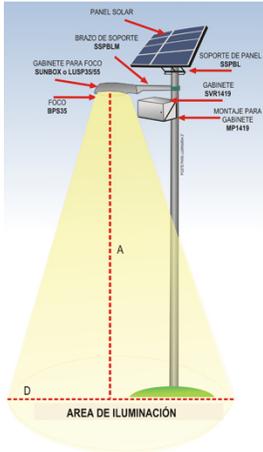
*Tabla V.5 Cribado de los impactos ambientales identificados.*

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTAL IDENTIFICADO	ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO
<b>Aire</b>	No se estimaron impacto ambientales	
<b>Agua</b>	1. Vertimiento de aguas residuales	1. Recambio de agua en los estanques
<b>Suelo</b>	1. Pérdida de la capa fértil	1. Suelo empleado para estanques.
<b>Paisaje</b>	1. Afectación a la calidad paisajística.	1. Se observan los sitios de las descargas de aguas residuales. 2. Existen estructuras verticales (casa y almacén)
<b>Flora</b>	1. Afectaciones a la flora silvestre en los sitios de las descargas de aguas residuales y los estanques	1. Llenado de los estanques con agua marina 2. Descarga de aguas residuales.
<b>Fauna</b>	1. Perturbación de la fauna silvestre (aves y larvas de moluscos, crustáceos y peces)	1. Tránsito vehicular y peatonal 2. Llenado de agua en los estanques (al momento de succionar con los cárcamos de bombeo y regresarla al medio silvestre).

## VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS

### VI.1 Etapa de operación y mantenimiento

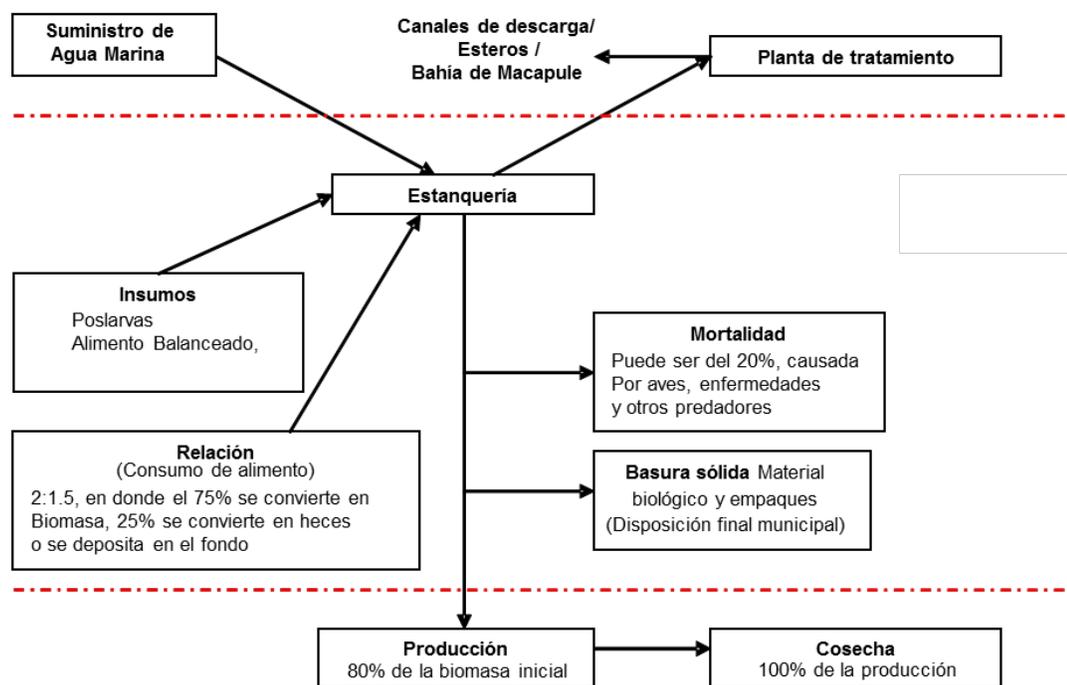
ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL/ IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA DE PREVENCIÓN, CONTROL, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN RECOMENDADA.
<p><b>Uso y mantenimiento de las instalaciones.</b></p>	<p><b>Calidad del agua.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Se instrumentará un programa de uso eficiente y racional del agua recomendando un recambio de agua de acuerdo a las necesidades de calidad de agua, así como manteniendo un estricto control en el proceso a fin de evitar derrames que originen impactos adicionales no previstos.</li> <li>✚ Se cumplirá con las Normas Oficiales Mexicanas NOM-001-SEMARNAT-1996. Que determina los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas en cuerpos de agua de interés nacional. Por lo que las descargas deberán garantizar los requisitos de calidad exigidos, para lo cual se establecerá un programa de monitoreo permanente de las aguas residuales, posterior a su tratamiento y previo a su descarga.</li> <li>✚ Se efectuarán muestreos a través de un laboratorio legalmente establecido, para satisfacer la Normatividad sanitaria, relativa a la calidad del agua para el uso en acuicultura. Las pruebas incluirán análisis de metales pesados. Con esta medida se asegura la calidad del producto, así como la calidad del agua vertida al medio.</li> <li>✚ Se deberá adecuar un estanque como laguna de sedimentación, para tratamiento previo a las aguas vertidas al mar.</li> </ul>
	<p><b>Suelo</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Se prevendrá la descomposición de los suelos de los fondos de los estanques, para lo cual se establecerán los mecanismos para oxidar la materia orgánica de desechos en lugares apropiados para su disposición final.</li> <li>✚ La materia no biodegradable se retirará y depositará en lugares apropiados para su disposición final.</li> </ul>
	<p><b>Socioeconómico</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Se deberá implementar y promover la observancia de un reglamento interno para todo el personal que labore en el desarrollo de las actividades propias del proyecto.</li> </ul>

ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL/ IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA DE PREVENCIÓN, CONTROL, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN RECOMENDADA.
<p><b>Uso y mantenimiento de las instalaciones.</b></p>	<p><b>Paisaje</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ El proyecto contempla la adecuación de áreas verdes, en las cuales se deberá sembrar preferentemente especies regionales.</li> <li>✚ El proyecto contempla llevar a cabo los trabajos de limpieza dentro del área del proyecto y sus colindancias.</li> <li>✚ Se propone la Utilización en la medida de lo posible de arquitectura acorde con el entorno y pintura de bajo contraste en aquellas superficies que lo permitan.</li> <li>✚ Instalar sistemas de Iluminación dirigida, para áreas específicas (escalones, niveles de piso, etc.). La Iluminación deberá caer sobre el plano de trabajo o sobre el objeto en forma predominante desde una dirección determinada. Se sugiere que los sistemas de iluminación tengan sensores de movimiento para solo enciendan cuando se requiera. Lo anterior con el objeto de evitar la contaminación lumínica en los alrededores, y evitar la perturbación de la fauna.</li> <li>✚ A fin de obtener un mayor beneficio ambiental por parte del proyecto al sistema costero circundante se sugiere alumbrar las periferias con energía solar, ya que es sistema de producción energético limpio y respetuoso con el medio ambiente, cada 20kW generados de energía solar evitan la emisión de 10Kg de CO2 al año, ayudan en la lucha contra el cambio climático y el efecto invernadero y la fuente es inagotable. No se produce contaminación con el uso.</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>

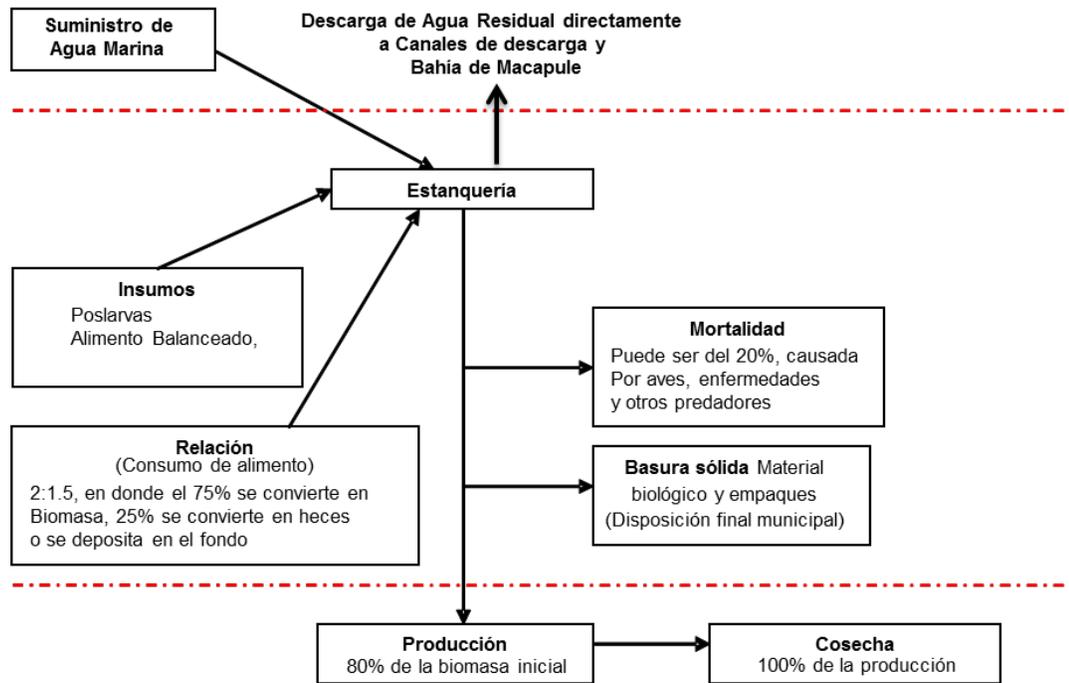
ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL/ IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA DE PREVENCIÓN, CONTROL, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN RECOMENDADA.
<p><b>Uso y mantenimiento de las instalaciones.</b></p>	<p><b>Flora y Fauna</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ En esta etapa se continuará con el plan preventivo y permanente de vigilancia y preservación de la flora y la fauna silvestre ubicada dentro o en los alrededores del área del proyecto.</li> <li>✚ Se propone el sembrado de elementos vegetales en los linderos del predio del proyecto, como actualmente se realizan, enfocándose principalmente a especies regionales que soporten altas concentraciones de sal, como son: las palmas, mezquites y árboles de algodón.</li> <li>✚ En los suelos donde la concentración de sales sea menor deberá siembra elementos vegetales que se adaptan a las condiciones edáficas existentes, en virtud de que se observaron elementos de olivo negro, deberá dar seguimiento a la siembra de estos elementos vegetales.</li> <li>✚ Como una medida compensatoria se sugiere instalar, estructuras que permitan la percha de las aves marinas y Terrestres.</li> <li>✚ Se sugiere colocar alimentadores para aves en todo el perímetro del proyecto. Los alimentadores de preferencia deberán elaborarse con elementos de Rehúso como botellas plásticas y madera de desecho de la construcción de la Obra civil.</li> <li>✚ Instalar sistemas de Iluminación dirigida, para áreas específicas (escalones, niveles de piso, etc.). La Iluminación deberá caer sobre el plano de trabajo o sobre el objeto en forma predominante desde una dirección determinada. Se sugiere que los sistemas de iluminación tengan sensores de movimiento para solo enciendan cuando se requiera. Lo anterior con el objeto de evitar la contaminación lumínica en los alrededores, y evitar la perturbación de la fauna.</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div>

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

Con apoyo del escenario ambiental elaborado en apartados precedentes, se realizó una proyección en la que se estima el resultado de la acción de las medidas correctivas o de mitigación sobre los impactos ambientales relevantes y críticos. Este escenario considera la dinámica ambiental y social resultante de los impactos ambientales identificados.



**Figura VII.1 Diagrama de flujo del proyecto con medidas de Mitigación**



**Figura VII.2 Diagrama de flujo del proyecto *sin* medidas de Mitigación**

## VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

El granja objeto de la presente regulación ambiental ha funcionado desde el año 1996, lo que significa aproximadamente 18 años de operación, para el desarrollo de las obras e instalaciones no fue necesario eliminar cobertura vegetal tipo "manglar, ya que los suelos eran y siguen siendo suelos halófitos, altamente salinos y desprovistos de vegetación. En caso de que la granja dejara de funcionar podrían darse los siguientes supuestos:

1. Si los estanques quedaran con agua, lo cual es poco probable ya que éstos son llenados de forma artificial, a través de las estructuras como el cárcamo de bombeo, dicha agua sería evaporada por los procesos naturales del sol, y quedarían capas de sales acumuladas en el suelo de los mismos.
2. Si los estanques quedan secos, en temporada de lluvia podrían inundarse, para luego formar pequeñas charcas que pudieran ser aprovechadas por fauna silvestre (anfibios e insectos. Principalmente) y pobladas por algunas especies vegetales tolerantes a la salinidad. Se estima que los elementos vegetales que pudieran fijarse en los estanques serían del género ***Tamarix***, o de la familia de las Leguminosas (***Leguminosae***) los cuales pueden ser hierbas y arbustos caducifolios o perennifolios de entre 1 y 5mts de altura. La supervivencia de éstos elementos silvestres (flora y fauna) serían regidos por los fenómenos naturales como son los ciclos estacionales, así como por el fenómeno de mareas y capilaridad, por lo que no podría asegurarse la permanencia en el sitio.
3. Todos los bordos de la granja podrían ser aprovechados como zonas de descanso, principalmente de aves marinas y playeras.
4. Se dejaría sin sustento económico aproximadamente a 20 familias, de escasos recursos y la economía del promovente se vería gravemente afectada.
5. Se contribuiría al desabasto del camarón en el mercado nacional y se favorecería el aumento de los precios locales al consumidor final.
6. El canal de llamada seguiría siendo poblado con mangle por un tiempo no definido, ya que se dejará de succionar agua marina, para abastecer al reservorio, lo cual podría producir un desabasto en el flujo hídrico que alimenta las plántulas y elementos actualmente existentes.

## VII.2 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO CON PROYECTO SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN

En caso de que el promovente siga operando de forma irregular, sin las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio, así como sin las medidas correspondientes a la resolución administrativa de la PROFEPA, se estiman los siguientes supuestos:

1. Las aguas residuales, producto del recambio del agua de los estanques, seguirá siendo vertida al mar sin tratamiento previo, lo cual contribuye a la contaminación del mar en la Bahía de Macapule.
2. El Promovente seguirá pagando multas ante la PROFEPA, por No contar con la resolución correspondiente en materia de evaluación del impacto ambiental.
3. No se crearán espacios verdes en el sitio.
4. A la falta de la implementación de las medidas de compensación propuestas no se favorecería la permanencia de fauna silvestre, principalmente aves, ya que no se colocarían alimentadores o nidos para aves.
5. A la falta de mantenimiento preventivo, se perderían los elementos vegetales existentes, los cuales fueron sembrados por el promovente.
6. A la falta de mantenimiento preventivo y/o correctivo a los caminos y estanques los bordos podrían deslavarse.
7. A la falta de mantenimiento preventivo y/o correctivo, se contribuiría al florecimiento de brotes infecciosos como el Taura y la mancha blanca por mal manejo tanto de descargas de aguas residuales como de malas prácticas de desinfección del fondo de los estanques.
8. A la falta de mantenimiento preventivo y/o correctivo, no podrían prevenirse los impactos ocasionados por el desecho sanitario de la casa de los trabajadores y los posibles derrames de aceite y diésel del cárcamo de bombeo

FACTORES AMBIENTALES.	PRONÓSTICO AMBIENTAL SIN PROYECTO.	PRONOSTICO AMBIENTAL CON PROYECTO SIN EJECUTAR LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN	PRONOSTICO AMBIENTAL CON PROYECTO EJECUTANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN
<b>CALIDAD DEL AGUA.</b>	<p>En este apartado no aplica el pronóstico ambiental sin proyecto debido a que la granja acuícola se encuentra en funcionamiento.</p>	<p>Se seguirían descargando las aguas residuales de la granja, producto del recambio en los estanques, y con ello remitiendo al mar de la bahía Macapule agua con contaminantes.</p>	<p>Se adecuará un programa de uso eficiente y racional del agua recomendando un recambio de ella de acuerdo a las necesidades de calidad de agua, así mismo manteniendo un estricto control en el proceso a fin de evitar derrames que originen impactos adicionales no previstos</p> <p>Dicho programa será temporal mientras el tiempo que duren la operación y mantenimiento en los ciclos productivos</p> <p>Las agua que son producto del recambio de las mismas en los estanques volverán al mar sin contaminantes</p> <p>Los muestreos evitaran que se contamine el agua del bahía Macapule.</p> <p>Se adecuará un estanque para ser empleado como laguna de sedimentación, dicho estanque será habilitado con la capacidad de recibir el agua producto del recambio de toda la granja.</p> <p>Una vez tratadas las aguas el agua será vertida a la Bahía de Macapule libre de contaminantes.</p>

FACTORES AMBIENTALES.	PRONÓSTICO AMBIENTAL SIN PROYECTO.	PRONOSTICO AMBIENTAL CON PROYECTO SIN EJECUTAR LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN	PRONOSTICO AMBIENTAL CON PROYECTO EJECUTANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN
<b>CONDICIÓN ORIGINAL DEL SUELO</b>	Este pronóstico no es aplicable por encontrarse en funcionamiento la granja acuícola.	<p>A la falta de un adecuado mantenimiento al suelo, una vez que termine el ciclo de cultivo, la materia proveniente de la descomposición de los alimentos suministrados a los camarones así como la materia fecal, producirá cuadros epidémicos, con posibilidades de contaminación tanto a la flora, como fauna silvestre y al mismo hombre.</p> <p>De carecer de los trabajos de limpieza dentro del área del proyecto y sus colindancias se generarían focos epidémicos infecciosos debido a la misma contaminación.</p>	<p>Se mantendrán las condiciones edáficas libres de contaminantes, ya que se dará tratamiento al suelo de cada estanque una vez que termine cada ciclo productivo.</p> <p>Se evitará la propagación de posibles focos epidémicos.</p> <p>Con los trabajos de limpieza se conseguirá que la basura u otros productos de desecho que provengan de la misma planta en función no sean un foco de contaminación tanto en lo local como en lo colindante a la misma.</p>
<b>PAISAJE</b>	En este apartado no aplica el pronóstico ambiental sin proyecto debido a que la granja acuícola se encuentra en funcionamiento.	<p>De no tener instalaciones de sistemas de Iluminación que este dirigida para áreas específicas se prestaría el hecho para áreas inseguras en cuanto a la vigilancia nocturna.</p> <p>La iluminación abierta afecta la conducta de la fauna silvestre.</p>	<p>Los efectos de las luminarias deberán caer sobre los lugares de trabajo y/o sobre el objeto en forma predominante desde una dirección determinada.</p> <p>Se mimetizaran la casa de los trabajadores y el almacén con colores de bajo contraste.</p>
<b>FLORA Y FAUNA</b>	En este apartado no aplica el pronóstico ambiental sin proyecto debido a que la granja acuícola se encuentra en funcionamiento.	<p>No se sembraran elementos vegetales, por consecuencia no se crearan refugios para fauna silvestre.</p> <p>No se construirán alimentadores, ni estructuras de percha para aves silvestres.</p>	<p>Una mejora en la calidad paisajística, ya que crearan áreas verdes, se implementara un programa de siembra de elementos vegetales de tipo local, adaptados a suelos salinos.</p> <p>Se preservara la flora y la fauna silvestre ubicada dentro o en los alrededores del área del proyecto. Haciendo colocaciones de alimentadores para aves así como estructuras perchas para las mismas.</p>

FACTORES AMBIENTALES.	PRONÓSTICO AMBIENTAL SIN PROYECTO.	PRONOSTICO AMBIENTAL CON PROYECTO SIN EJECUTAR LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN	PRONOSTICO AMBIENTAL CON PROYECTO EJECUTANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN
<b>GENERACIÓN DE EMPLEO Y DESARROLLO REGIONAL</b>	No se generan empleos.	En la etapa de operación y mantenimiento de carecer de la adecuada señalización se correría el riesgo de incrementarse el hecho de accidentes dentro de la granja.	<p>En la etapa de operación y mantenimiento se requerirá de mano de obra permanente durante la vida útil de proyecto.</p> <p>Se aplicarán señalizaciones para evitar accidentes entre los trabajadores, y a la población que visite la granja en todas y cada una de las actividades del proyecto.</p> <p>Se implementará y promoverá la observancia de un reglamento interno para todo el personal que labore en el desarrollo de las actividades propias del proyecto.</p>

### VII.3 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL (MONITOREO)

#### ***Mantenimiento a instalaciones de la granja (estanques).***

Se ha descrito que los riesgos a la salud pública, derivados de la acuicultura, son complejos y que es importante entender como cualquier otra tecnología, la acuicultura puede ocasionar efectos directos o impactos futuros de consecuencias no entendidas sobre la salud humana, animal y medio ambiente.

Para alcanzar una acuicultura sustentable que no dañe al medio ambiente, la salud animal y la salud pública se requiere del conocimiento de la tecnología y de las buenas prácticas de manejo.

Estas buenas prácticas de manejo son procedimientos rutinarios que tienen como objetivo, el alcanzar una acuicultura sustentable, es decir, una acuicultura que garantice un producto aceptable al público y los consumidores en términos de precio, calidad, inocuidad y bajos costos ambientales.

Por lo anterior se seguirán paso a paso buenas prácticas de producción acuícola de camarón para la inocuidad alimentaria, y consideraciones de inocuidad como:

- a) Garantizar la inocuidad de los productos de la acuicultura y promover actividades encaminadas a mantener la calidad de los mismos.
- b) Promover la participación de los granjeros y comunidad en el desarrollo responsable de las prácticas de producción acuícola.
- c) Promover un esfuerzo para mejorar la selección y uso apropiado de los alimentos, aditivos, alimentarios, fertilizantes y promover prácticas sanitarias y de higiene, así como el uso mínimo de agentes terapéuticos, medicamentos veterinarios, hormonas, antibióticos y otros químicos que se utilizan para controlar las enfermedades.
- d) Regular el uso de químicos en la acuicultura que sean peligrosos a la salud humana y al medio ambiente.
- e) Eliminar los desechos y despojos de animales muertos, excesos de medicamentos veterinarios y otros químicos peligrosos, de tal manera que no constituyan un peligro para el hombre y para el medio ambiente.
- f) Garantizar la inocuidad de los alimentos producto de la acuicultura y promover esfuerzos para mantener la calidad y mejorar su valor a través de cuidados antes y durante la cosecha, el transporte y el sitio de procesamiento y almacén de los productos.

Por lo anterior una de las principales actividades en un proyecto acuícola es la preparación de los estanques para iniciar cada ciclo productivo, para lo cual, desde el punto de vista de prevención de enfermedades, se recomienda que al momento de cosechar la producción del ciclo anterior, se apliquen las siguientes medidas establecidas en el protocolo sanitario:

**Preparación de estanques:**

- 1) Secado de estanques es obligatorio durante un periodo mínimo de 45 días.
- 2) Cuando persistan charcas o cuando se pretenda realizar un segundo ciclo de cultivo, y de no habiéndose presentado problemas con enfermedades de alto impacto, se recomienda la aplicación de productos probados en acuicultura.
- 3) Eliminación de restos de camarón.
- 4) Limpieza, desinfección y reparación de mallas y estructuras de filtrado en estanques y reservorios.
- 5) Repintar la escala de niveles de profundidad y código de identificación del estanque.
- 6) Establecer un análisis para la definición del área real del cultivo.
- 7) Repara, desinfectar y limpiar tablonces de compuertas, bastidores de filtración y bolsas de malla.
- 8) Nivelar los fondos para evitar formación de lagunas o charcas.
- 9) Preparación de fondos, es importante conocer el estado físico del fondo de los estanques, ya que es a partir de este punto después del secado, cuando se inicia el saneamiento de los fondos. Para lo cual es necesario enviar muestras al laboratorio y en base a los resultados de pH y materia orgánica, determinar las cantidades de carbonato de calcio que se utilizarán para establecer los parámetros más importantes y así tener fondos sanos para el buen desarrollo del cultivo.
- 10) El encalado de estanque estará en función del pH, se recomienda manejar pH arriba de 7 y 8.5 y de la materia orgánica deberá ser menor a 3%.

## VII.4 CONCLUSIONES

Con respecto al proyecto "**Regulación de Obras y Actividades para Granja Acuícola Los González**", ubicada en predio Zaratajoa, Campo Pesquero el Tortugo, Guasave, Sinaloa, se concluye de manera general, que la actividad acuícola es reconocida y se enmarca en el contexto Municipal, Estatal y Federal, como pieza importante para el desarrollo económico y social de las regiones costeras.

El Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales, con respecto a los impactos y métodos de mitigación, prevención, etc., así como las actividades en secciones muy cercanas de la misma zona de amortiguamiento, se considera compatible con el área donde se desarrollan las actividades propias del proyecto y no representa amenaza de alto impacto para la zona.

Para todos los impactos adversos identificados en el proyecto Camaronicola se encontraron medidas de prevención, mitigación y/o Compensación, que pueden ser puestas en práctica con una mínima inversión.

Las medidas más importantes son; adecuar un estanque para el tratamiento previo de las aguas, sembrar elementos vegetales en los linderos de los bordos, instalar alimentadores y bebederos para aves silvestres, dar mantenimiento preventivo, previo el inicio de cada ciclo productivo a los estanques, realizar de forma semestral un análisis de la calidad de agua residual.

El proyecto se ubica en el corredor acuícola del municipio de Guasave, no se observaron afectaciones a especies vegetales o animales dentro de alguna categoría de riesgo, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT.

En el medio socioeconómico el impacto es muy significativo debido a la generación de empleos y derrama económica que genera.

Por todo lo anteriormente expuesto se concluye que el proyecto es ambientalmente, técnicamente y económicamente viable de desarrollarse en el sitio propuesto.

Estos resultados por parte del consultor ambiental, están condicionados a la determinación en materia ambiental por parte del Secretaría, y a las disposiciones legales correspondientes.

## VII.5 BIBLIOGRAFÍA

Diario Oficial de la Federación. 2000. Reglamento de la LEGEEPA en materia de impacto ambiental, SEMARNAT, 1ra sección. Págs. 51-67.

García de Miranda, E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köpen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana, 3ra. Edición, Enriqueta García, México.

Gobierno Municipal de Guasave, 1997. Segundo Informe.

INEGI. 1998. Carta topográfica. Los Mochis G12-9. Escala 1:250 000

Los Municipios de México. CEDEMUN y Plan Municipal de Desarrollo 1995-1998

Morillón, G. D. 2001. Normales Climatológicas. Módulo II del manual empleado en el Diplomado de Diseño Bioclimático. Instituto Tecnológico de Los Mochis.

NOM-010-PESC-1993. Que establece los requisitos sanitarios para la importación de organismos acuáticos vivos en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato, en el territorio nacional.

NOM-010-PESC-1993. Para regular la aplicación de cuarentenas, a efecto de prevenir la introducción y dispersión de enfermedades certificables y notificables, en la importación de organismos acuáticos vivos en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura y ornato en los estados unidos mexicanos.

NOM-020-PESC-1994. Que acredita las técnicas para la identificación de agentes patógenos causales de enfermedades en los organismos acuáticos vivos cautivos, silvestres y de ornato en México.

NOM-021-PESC-1994. Que regula los alimentos balanceados, los ingredientes para su elaboración y los productos alimenticios no convencionales, utilizados en la acuicultura y el ornato, importados y nacionales, para su comercialización y consumo en la República Mexicana.

NOM-021-RECNAT-2000. Que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos. Estudios, muestreos y análisis.

NOM-001-SEMARNAT-1996. Que determina los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas en cuerpos de agua de interés federal.

NOM-052-SEMARNAT-1993. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y el listado de los residuos peligrosos.

NOM-054-SEMARNAT-1993. Que establece los procedimientos para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma NOM-053-SEMARNAT-1993.

NOM-059-SEMARNAT-2001. Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestre y acuática, en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección.

NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición

NOM-113-SEMARNAT-1998. Que establece las especificaciones de protección ambiental para la planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de subestaciones eléctricas de potencia o de distribución que se pretendan ubicar en áreas urbanas, suburbanas, rurales, agropecuarias, industriales, de equipamiento urbano o de servicios y turísticas.

Panorama acuícola, Magazine. 2005. Reporte de mercado de Tilapia Abril de 2005. Marzo/Abril 2005. Vol. 10. # 3. 72 p.

Pillay, T. V. R. 2002. Acuicultura. Principios y prácticas. Limusa. Noriega Editores. 699 P.

Red del Valle del Fuerte, S. de R.L de I.P. y C.V. Distrito de Riego No. 075. Datos de Climas en los municipios de Ahome y Guasave.

Rzedowsky, J. 1994. Vegetación de México. LIMUSA. 432 P.

[http://sgp.cna.gob.mx/Publico/Regionales/Pacifico\\_Norte/sigagrpn08.htm](http://sgp.cna.gob.mx/Publico/Regionales/Pacifico_Norte/sigagrpn08.htm)

<http://www.banderas.com.mx/sinaloa.htm>

<http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/sinaloa/mpios/25011a.htm>

[http://www.fao.org/documents/show\\_cdr.asp?url\\_file=/DOCREP/005/AD020S/AD020s09.htm](http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/DOCREP/005/AD020S/AD020s09.htm)

<http://www.monografias.com/trabajos13/diagsinal/diagsinal.shtml#DIAGN>

<http://www.sinaloa.gob.mx/conociendo/municipios/guasave.htm>

[www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/pdf/58.pdf](http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/pdf/58.pdf)

[www.juarez.gob.mx/ecologia/Ley/LEGPEPA.pdf](http://www.juarez.gob.mx/ecologia/Ley/LEGPEPA.pdf) -

[www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/pdf/16.pdf](http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/pdf/16.pdf) -

[http://www.profepa.gob.mx/seccion.asp?sec\\_id=175&it\\_id=446&com\\_id=0](http://www.profepa.gob.mx/seccion.asp?sec_id=175&it_id=446&com_id=0)

<http://www.profepa.gob.mx/recursos/6REGLAMENTO%20DE%20LA%20LEY%20DE%20AGUAS%20NACIONALES.doc>

[http://portal.semarnat.gob.mx/marco\\_juridico/reglamentos/pesca.shtml](http://portal.semarnat.gob.mx/marco_juridico/reglamentos/pesca.shtml)

[http://portal.semarnat.gob.mx/marco\\_juridico/reglamentos/impacto.shtml](http://portal.semarnat.gob.mx/marco_juridico/reglamentos/impacto.shtml)

## VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LOS CAPITULOS ANTERIORES.

### VIII. 1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN

La presente Manifestación de Impacto Ambiental, en su Modalidad Particular, se presenta en tres tantos originales impresos, uno de los cuales será para consulta pública, otro para acuse de recibido para el promovente y uno más para el expediente de Evaluación de la Secretaría.

De la misma forma cada uno de los expediente cuenta con el pago de derechos respectivos, los oficios de ingreso, planos del proyecto y demás anexos correspondientes.

Toda la información se presenta en forma completa en idioma español, así como en formato Word y Excel. La MIA-P se acompaña de 5 grabados en memoria magnética (CD). El estudio incluye la siguiente documentación legal:

#### **Documentación legal**

Anexo A. 1 Actas y Bases de la Promovente

Anexo A. 2 Poder del Representante Legal

Anexo A. 3 RFC de la promovente.

Anexo A. 4 Credencial de elector del Representante Legal.

Anexo A. 5 CURP del Representante Legal.

Anexo A. 6 RFC del responsable técnico del estudio de impacto ambiental.

Anexo A. 7 CURP del responsable técnico del estudio de impacto ambiental.

Anexo A. 8 Cedula del responsable técnico del estudio de impacto ambiental.

### **VIII.1.1 Planos definitivos**

Los planos definitivos se encuentran al final del presente estudio de impacto ambiental. La elaboración de los mismos se realizó indicando el título, el número o clave de identificación del plano, la fecha de elaboración, así como los nombres y firmas de quien los elaboro y el promovente.

La escala indicada para cada plano se puede observar en pie de plano, de tal forma que las escalas son variables, de acuerdo al tipo de plano, de acuerdo al requerimiento constructivo.

Los planos que se incluyen son los siguientes:

#### **Planos del proyecto**

Anexo C. 1 Plano de Macrolocalización.

Anexo C. 2 Plano de Microlocalización.

Anexo C. 3 Plano de la planta arquitectónica de conjunto.

### VIII. 1.2 Fotografías

El anexo fotográfico se presenta con una breve descripción del aspecto a destacar del área de estudio, así como la dirección de la toma. No existe fotografía aérea del lugar del proyecto. Los anexos fotográficos que se incluyen son los siguientes.

**Anexo B. 1** Anexo fotográfico.

### VIII. 1.3 Videos.

No se anexa video del lugar del proyecto, este se justifica con el agregado fotográfico en la situación actual del área del proyecto.

### VIII. 1.4 Lista de flora y fauna.

Los listados de flora y fauna se describen en el Capítulo IV. Dentro de la descripción del sistema Ambiental del sitio del proyecto

### VIII. 1.5 OTROS ANEXOS

Se presentan los formatos de las bitácoras donde se llevará el control y el registro de los residuos generados, alimentación, fertilización de los estanques, plan de reforestación, parámetros físico-químicos del agua en la estanquería, uso del agua en la estanquería, calidad del suelo y biometrías de la población, (*Ver Anexos correspondientes*).

**Anexo B. 2** Bitácora de control y registro de los residuos generados.

**Anexo B. 3** Bitácora de control y registro del alimento suministrado.

**Anexo B. 4** Bitácora de control y registro del fertilizante aplicado.

**Anexo B. 5** Bitácora de reforestación.

**Anexo B. 6** Bitácora de control y registro de los parámetros físico-químicos del agua en la estanquería.

**Anexo B. 7** Bitácora de control y registro del manejo del agua en la estanquería.

**Anexo B. 8** Bitácora de control y registro de la calidad del suelo.

**Anexo B. 9** Bitácora de control y registro biométrico de la población, por estanque.

## VIII. I. 6 GLOSARIO.-

**Beneficioso o perjudicial:** Positivo o negativo.

**Componentes ambientales críticos:** Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

**Componentes ambientales relevantes:** Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

**Daño ambiental:** Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

**Daño a los ecosistemas:** Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

**Daño grave al ecosistema:** Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

**Desequilibrio ecológico grave:** Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

**Duración:** El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

**Especies de difícil regeneración:** Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

**Impacto ambiental:** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

**Impacto ambiental acumulativo:** El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

**Impacto ambiental sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

**Impacto ambiental significativo o relevante:** Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

**Impacto ambiental residual:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

**Importancia:** Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

**Irreversible:** Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

**Magnitud:** Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

**Naturaleza del impacto:** Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

**Medidas de prevención:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

**Medidas de mitigación:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

**Reversibilidad:** Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

**Sistema ambiental:** Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

**Urgencia de aplicación de medidas de mitigación:** Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.