

## 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 y al decremento en la rentabilidad de la misma, han obligado a los productores primarios a buscar otras alternativas de producción, siendo la acuacultura 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.

**"S.C.A. Acuacultores de Tierra y Libertad, S. de R.L. de C.V.**, ha realizado un esfuerzo económico para llevar a cabo este proyecto, mismo que cuenta ya con una construcción de infraestructura de cultivo así como instalaciones de apoyo, y con ello producir intensivamente camarón de agua marina la cual es extraída de un estero local.

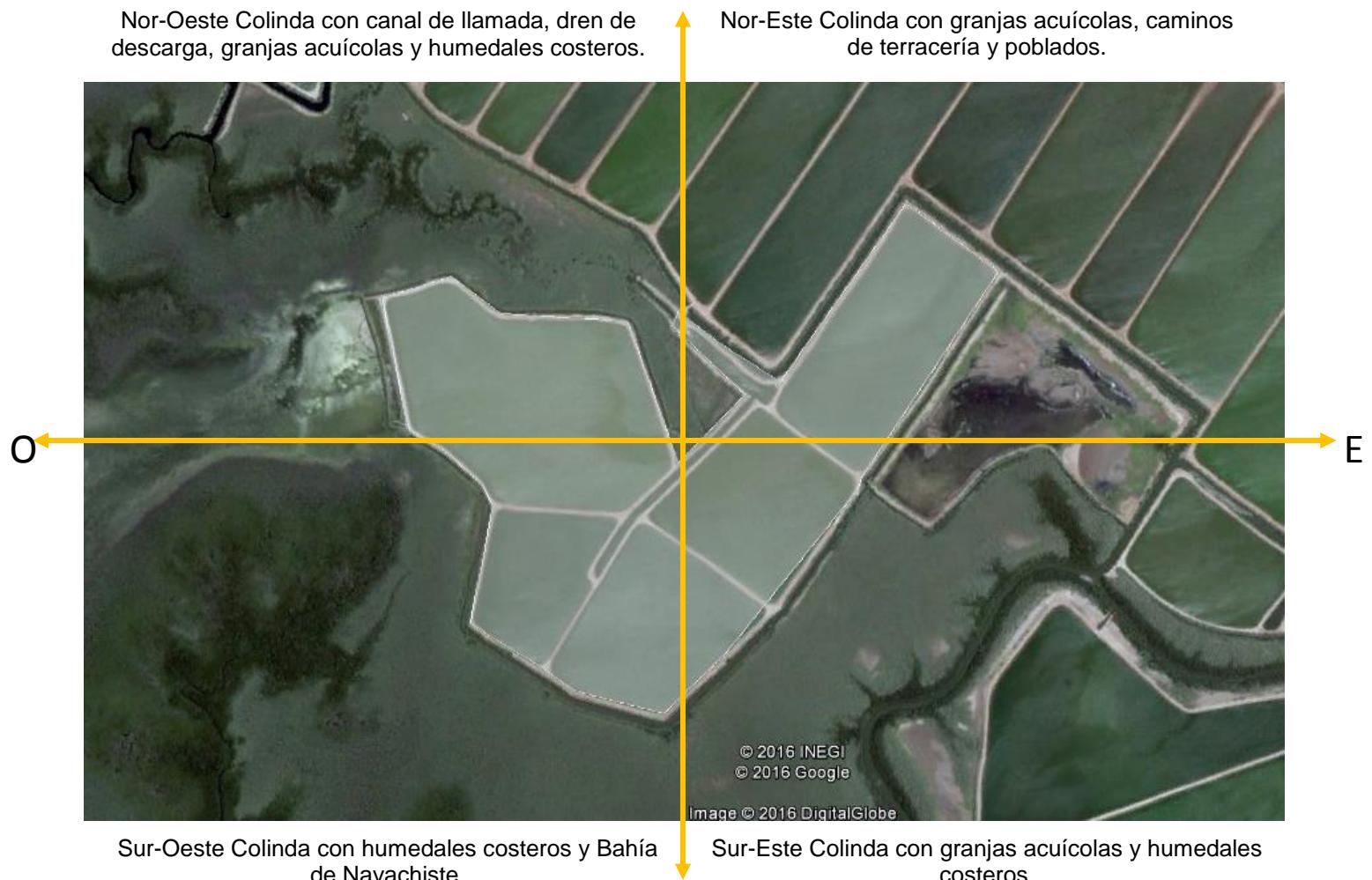
La particularidad del cultivo de esta especie es que, se lleva a cabo empleando agua marina, la cual es obtenida de un estero local.

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 70 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 dentro del sistema lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule, en el ejido conocido como Tierra y Libertad, municipio de Guasave, Sinaloa, dentro de las coordenadas UTM mencionadas en el capítulo I. 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 Anexo Plano de macro y microlocalización*).

El acceso se puede realizar por medio de la carretera que comunica a Guasave con el ejido Tierra y Libertad. El predio en cuestión cuenta con los servicios de drenaje, pavimentación, energía eléctrica y agua potable.



**Figura 2.1 Localización del Proyecto**

**Tabla 2.1** Características del área de estudio.

<b>Localidad</b>	<b>Ejido Tierra y Libertad.</b>
<b>Municipio</b>	<b>Guasave.</b>
<b>Estado</b>	<b>Sinaloa.</b>
<b>Superficie total del proyecto sometida a la evaluación del impacto ambiental.</b>	<b>484 683.99 M<sup>2</sup> 48.46 HAS</b>
<b>Cuerpo de agua que se aprovecha para el cultivo</b>	<b>Estero El Manglon.</b>
<b>Zona de la Descarga</b>	<b>Estero Barbaza.</b>
<b>Áreas naturales protegidas</b>	<b>No existen áreas naturales protegidas.</b>
<b>Principales núcleo de población existentes</b>	<b>Ejido Tierra y Libertad</b>
<b>Otros proyectos productivos del sector en la zona</b>	<b>Se encuentra la presencia de otras granjas camaronesas.</b>
<b>Vías de comunicación existentes</b>	<b>Caminos de terracería.</b>

**Se especifican las coordenadas UTM DATUM WGS84, de la toma de agua para abastecer el proyecto y el sitio de descarga del agua residual.**

**Toma de agua para la Granja Acuícola Tierra y Libertad:**

El proyecto se abastece de agua marina del estero El Manglon, el canal de llamada tiene su acceso en la coordenada siguiente:

**X = 737,912.00**

**Y = 2,809,528.00**

Mientras que la toma de agua al interior del polígono se realiza en la coordenada siguiente:

**X = 737,987.00**

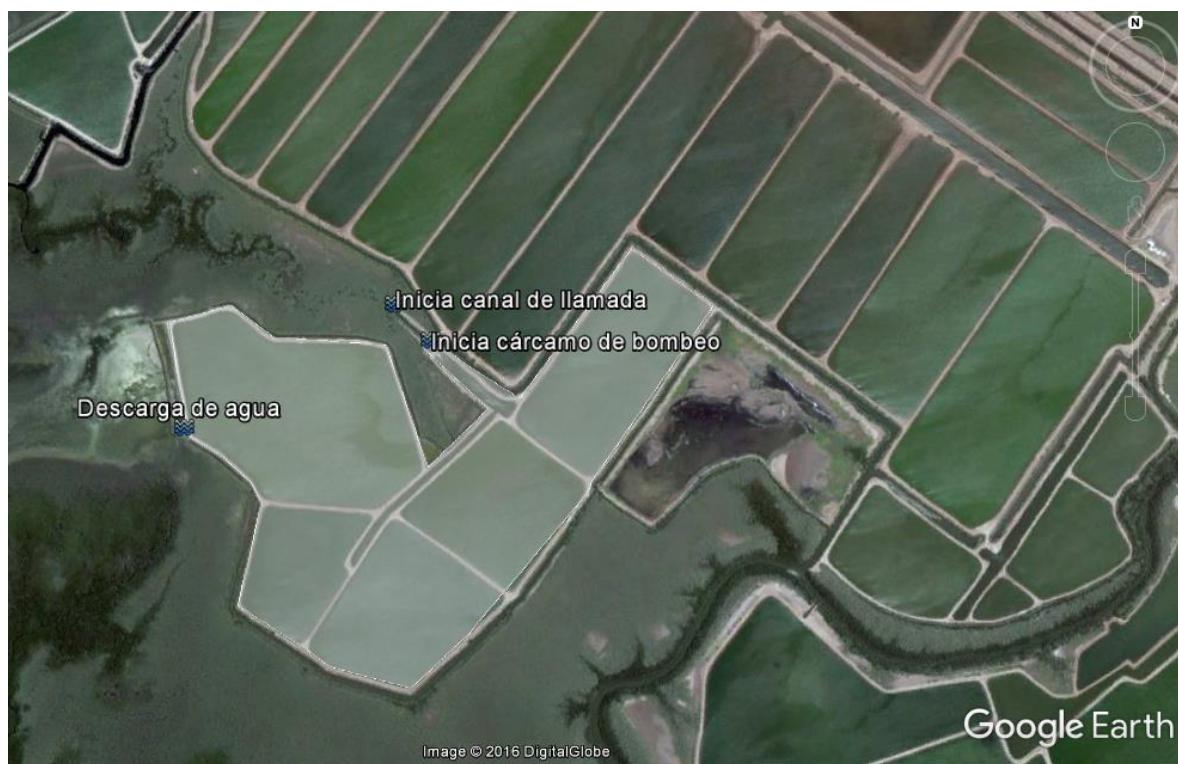
**Y = 2,809,455.00**

**Descarga de agua para la Granja Acuícola Tierra y Libertad:**

El proyecto descarga el agua tratada en el estero Barbaza, el dren de descarga desemboca en la coordenada siguiente

**X = 737,912.00**

**Y = 2,809,270.00**



**Figura 2.2 Localización del Proyecto**

## II.1.3 DIMENSIONES DEL PROYECTO

### A) SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO

El proyecto consiste en un desarrollo acuícola operante desde hace de 28 años, el cual fue recientemente sometido al proceso de evaluación en materia de Impacto ambiental ante la PROFEPA, obteniendo como resultado la resolución **N° PFPA31.3/2C27.5/00075-16-286**, lo anterior con la finalidad de regular las obras que fueron construidas sin permiso ambiental. La superficie de estas obras es la siguiente: **454,197.702 M<sup>2</sup>**, Sin embargo derivado de los levantamientos de campo se observó que la superficie real es de **484,683.99 M<sup>2</sup> (48.46 HAS)**, la cual se distribuye según se indica en las siguientes tablas.

**Tabla 2.2** Superficie de Obras Existentes dentro del polígono registrado por la PROFEPA.

TABLA DE ÁREAS INTERNAS EN POLÍGONO GENERAL EN RESOLUCIÓN PROFEPA					
	OBRA	Superficie en M <sup>2</sup>	Superficie en Ha	Relación Porcentual %	
Obra Existente	Estanque 1	86,732.14	8.673	19.0957	89.73
	Estanque 2	69,041.51	6.904	15.2008	
	Estanque 3	73,516.36	7.352	16.1860	
	Estanque 4	141,278.25	14.128	31.1050	
	Estanque 5	0.00	0.000	0.0000	
	Cárcamo de Bombeo	17.10	0.002	0.0038	
	Reservorio	11,402.49	1.140	2.5105	
	Almacén de Residuos peligrosos y Tanque Diésel	12.00	0.001	0.0026	
	Casa Habitación (Campamento)	29.27	0.003	0.0064	
	Bordos y caminos	25,531.90	2.553	5.6213	
Obra Nueva	SEFA (Área que será restada al reservorio)	336.59	0.034	0.0741	10.27
	Laguna para tratamiento de aguas residuales (Estanque 5 que será adaptado para este fin)	46,286.10	4.629	10.1907	
	Construcción de Almacén de residuos sólidos	8.00	0.001	0.0018	
	Construcción de baños y biodigestor	6.00	0.001	0.0013	
	Sardineles para cárcamo de bombeo y muro de contención para el tanque diésel.	0.00	0.000	0.0000	
		<b>454.197.70</b>	<b>45.4198</b>	<b>100.0000</b>	<b>100.00</b>

**Tabla 2.3** Superficie de Obras Existentes Fuera del polígono registrado por la PROFEPA.

TABLA DE ÁREAS EXTERNAS AL POLÍGONO DE PROFEPA					
	OBRA	Superficie en M <sup>2</sup>	Superficie en Ha	Relación Porcentual %	
EXISTENTE	Canal de Llamada	1,239.49	0.124	4.0657	100.00
	Dren de Descarga (Cosecha)	29,246.79	2.925	95.9343	
		<b>30,486.29</b>	<b>3.049</b>	<b>100.0000</b>	<b>100.0000</b>

La forma y características de los estanques están relacionadas directamente con la topografía, ya que el terreno mantiene distintas altura sobre nivel del mar. Los cinco estanques están conformados por bordes perimetrales y divisorios, cada estanque cuenta con una estructura de alimentación y una de desagüe, éstos están alimentados por un canal reservorio.

La granja opera actualmente con 5 estanques productivos.

El estanque número 5 será adaptado como laguna de estabilización de aguas residuales, por lo tanto solamente operarán 4 estanques para fines productivos y un estanque como laguna de oxidación.

El dren de cosecha desembocará en el estero Barbaza, el cual a su vez conduce el agua hacia la bahía de San Ignacio-Navachiste-Macapule.

Es importante aclarar que dentro de la operación del presente proyecto, no se pretende procesar o conservar el producto; las instalaciones han sido diseñadas para el cultivo y la cosecha, posteriormente se transfiere todo el producto a taras de plástico de destilación, se pesa y se enhiela, para luego ser transportado a la planta maquiladora foránea de descabece y selección.

**B) SUPERFICIE A AFECTAR (EN M<sup>2</sup> Y %) CON RESPECTO A LA COBERTURA VEGETAL DEL ÁREA DEL PROYECTO, POR TIPO DE COMUNIDAD VEGETAL EXISTENTE EN EL PREDIO (SELVA, MANGLAR, TULAR, BOSQUE, ETC.).**

No se afectará cobertura vegetal para la regularización de obras del proyecto en operación.

**II.1.4 Selección del Sitio**

La selección del sitio se hizo bajo la consideración de los siguientes criterios:

- ④ El sitio del proyecto tiene un fácil acceso, a través de la carretera que comunica al ejido Tierra y Libertad de Guasave, Sinaloa.
- ④ El suelo previo a la ejecución del proyecto correspondía a suelos salinos, provistos de vegetación con acceso al agua marina a través de canales y drenes existentes.
- ④ El sitio se ubica en un corredor acuícola del municipio de Guasave, Sinaloa.
- ④ Las actividades propuestas son compatibles con las que se desarrollan actualmente en el corredor acuícola de Guasave.

## II.1.5 INVERSIÓN REQUERIDA

Las siguientes tablas muestran las inversiones estimadas para la granja ya construida, las inversiones en obra nueva y las inversiones estimadas para ejercer las obras y medidas relativas a las acciones de prevención, mitigación y/o compensación ambiental.

**Tabla 2.4 Inversiones**

**Inversión Total Estimada para la Granja Tierra & Libertad**

**\$2,428,780.02**

**Inversión Estimada en Obras relativas a las medidas de Mitigación,  
Prevención y/o compensación ambiental.**

**\$868,330.20**

## II.1.6 USO ACTUAL DEL SUELO Y/O CUERPO DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y SUS COLINDANCIAS.

Nor-Oeste Colinda con canal de llamada, dren de descarga, granjas acuícolas y humedales costeros.

Nor-Este Colinda con granjas acuícolas, caminos de terracería y poblados.



**Figura 2.3 Colindancias del Proyecto**

**Tabla 2.5** Usos de suelo y del cuerpo de agua, identificados dentro del área del proyecto y sus colindancias.

DIRECCIÓN	TENENCIA DE LA TIERRA	ZONA	USO DE SUELO
Nor - Este	Ejidal/Bien Nacional	Terrenos salitrosos	** Granjas acuícolas ** Caminos de terracería ** Poblados
Sur - Este	Ejidal/Bien Nacional	Médanos de Bellavista	** Granjas acuícolas ** Humedales costeros
Sur - Oeste	Ejidal/Bien Nacional	Granjas Acuícolas	** Humedales costeros ** Bahía de Navachiste
Nor - Oeste	Ejidal/Bien Nacional	Médanos de Bellavista	** Canal de llamada y dren de descarga ** Granjas acuícolas ** Humedales costeros

### II.1.7 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS REQUERIDOS

La zona donde se ubica el sitio del proyecto, se caracteriza por ser un corredor Acuícola, con zona de suelos con abundante vegetación hidrófila, con colindancias de carretera rústica (terracería), no se cuenta con servicios de drenaje, pavimentación, energía eléctrica, teléfono ni agua potable.

El poblado más cercano es el conocido como "Tierra y Libertad" el cual consiste en un asentamiento rural, pero cuenta con todos los servicios como, energía eléctrica, servicio de agua potable, drenaje, servicio de telefonía, alcantarillado y recolección de basura.

La acuícola no demandará servicios adicionales a los existentes.

#### Otros Servicios en Operación:

- A) Se cuenta con un sistema de cárcamo para el bombeo del agua de mar, el cual funciona a base de diésel, con requerimiento variables de acuerdo a la cantidad de estanques que operan por ciclo.

## II. 2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

### II.2.1 INFORMACIÓN BIOTECNOLÓGICA DE LAS ESPECIES A CULTIVAR

#### **Distribución**

El sistema utilizado 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 San Ignacio y haciendo uso de tecnología de punta para cría y engorda del camarón; teniendo establecido como soporte un buen 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 cultivada 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 biotecnología 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 macro invertebrados de movimientos lentos.

Los camarones adultos son alimentadores oportunistas, 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, zooplankton, bacteria, detritus y otros organismos benthónicos 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 isotermas 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.

- ④ 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.

Tenemos muchos datos sobre la aclimatación de las postlarvas de camarón a salinidades inferiores de 35‰. Sin embargo tenemos pocos datos sobre las posibilidades de adaptación de las postlarvas a salinidades altas. Estos datos son muy importantes de conocer para definir un método de aclimatación de las postlarvas del centro de desove a las condiciones de salinidad.

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

Es muy probable que la aclimatación a salinidades muy bajas o muy altas necesitará 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. Actualmente aclimatamos las larvas según las normas definidas en la ficha técnica adjunta, lo cual constituye un progreso considerable teniendo en cuenta que anteriormente se aclimataba en 15 minutos.

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 acróbatas 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***

La alcalinidad y la dureza del agua son a menudo conceptos confundidos el uno con el otro. Esta confusión nace debido a que ambas medidas se expresan como mg/lt de Carbonato de calcio. Sin embargo, la alcalinidad indica la cantidad de bases presentes en el agua (como carbonatos, bicarbonatos, fosfatos, hidróxidos, etc.), mientras que la dureza representa la concentración total de sales divalentes (Calcio, magnesio, hierro etc.), pero no identifica cuál de estos elementos es la fuente de 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/lt 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.

## II.2.2 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

El presente proyecto tiene como finalidad la regularización de las obras y actividades de la granja acuícola, la cual se encuentra operando desde hace aproximadamente 28 años. Se espera que el presente proyecto tenga una vida útil de aproximadamente 25 años mas, bajo la aplicación de un programa de mantenimiento óptimo para su operación.

**Tabla 2.6** Programa de Trabajo

Etapa	Obra / Actividad	AÑOS	
		0 a 5	6 a 25
Preparación del Sitio y Construcción de la Obra Civil	Obra Existente	Estanque 1	
		Estanque 2	
		Estanque 3	
		Estanque 4	
		Estanque 5 (Dejará de operar para convertirse en laguna)	
		Cárcamo de Bombeo	
		Reservorio	
		Almacén de Residuos peligrosos y Tanque Diésel	
		Dren de descarga	
		Canal de llamada	
		Casa Habitación (Campamento)	
	Obra nueva	SEFA (Área que será restada al reservorio)	
		Construcción de Baño y biodigestor.	
		Laguna para tratamiento de aguas residuales (Estanque 5 que será adaptado para este fin)	
		Sardineles para cárcamo de bombeo y muro de contención para el tanque diésel.	
		Construcción de almacén de residuos sólidos	
Operación y Mantenimiento		Construcción de almacén de residuos peligrosos	
Manejo sanitario del cultivo Acuícola			
Operación del área para tratamiento de aguas residuales (Estanque 4)			
Manejo y disposición de residuos generados			
Preparación de estanques previo al inicio de cada ciclo reproductivo			
Abandono y Restitución del Sitio	Operación del cárcamo de bombeo		
	No se Considera Viable		

\*\* Las Obras existentes se encuentran liberadas en resolución PROFEPA N° **PFPA31.3/2C27.5/00075-16-286.**

## II.2.3 DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES DE ACUERDO A LAS ETAPAS DEL PROGRAMA DE TRABAJO.

Tomando como referencia el Resolutivo N° **PFPA31.3/2C27.5/00075-16-286.**, emitido por la PROFEPA al solicitante, así como el considerando VII, Fracción A el cual textualmente indica:

*A.- En el capítulo de descripción del proyecto a efecto de establecer al ámbito situacional del ecosistema, se deberá contemplar: a).- Las obras y actividades ya realizadas con anterioridad a la inspección respectiva y que son motivo del presente procedimiento administrativo, de conformidad con los hechos y omisiones asentados en el acta de inspección, b).- El escenario original del ecosistema previo a la realización de las obras y actividades que fueron ejecutadas sin contar con autorización en materia de impacto ambiental., c).- El escenario actual (medio abiótico, biótico y fotografías)....*

Por tal motivo este apartado será dividido en dos partes, la **PRIMERA** de ellas describirá las obras existentes, objeto del resolutivo emitido por la PROFEPA y de acuerdo al considerando VII Fracción A, así como el escenario actual y la **SEGUNDA** parte describirá las obras nuevas, sujetas al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental así como la operación de ambas partes.

### **PRIMERA PARTE**

*Descripción de Obras Objeto de la Resolución N° PFPA31.3/2C27.5/00075-16-286, emitido por la PROFEPA al solicitante.*

#### **A) Obras y Actividades Realizadas y C) Escenario Actual**

**Estanques:** El reservorio abastece a cinco estanques de diferentes medidas con bordes perimetrales y divisorios con taludes de 3:1 y coronas de 5 metros, así mismo cuenta con 8 compuertas sencillas construidas a base de concreto armado para la descarga de agua con una medida de 12 metros de largo por 1.50 metros de ancho con una altura de 90 centímetros.

Las características generales de los mismos son las siguientes:

- ④ El sistema de estanques está construido en una zona donde la posibilidad de inundación es remota.
- ④ El acceso a los estanques no presenta impedimentos por las condiciones climáticas.
- ④ Los estanques cuentan con una compuerta de entrada y otra de salida de agua.
- ④ El fondo de los estanques se presenta 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 con ello el vaciado.
- ④ Las paredes están construidas con una inclinación entre 1:1,3 y 1:3, 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. El fondo de los estanques tiene pequeños canales que convergen hacia la exclusa de salida con el fin de facilitar la cosecha de camarones.
- ④ Las compuertas de salida son más profundas que el fondo del estanque. En general las compuertas llevan marcos con medidas de 10 a 20 cm; en estas ranuras se colocan tablones, con marcos de acero o madera con distinto tipo de malla y así evitar la salida de los camarones y no permitir la entrada de organismos indeseables.

A continuación se pueden apreciar las superficies reales de cada estanque, así como la relación porcentual en relación con la superficie total del proyecto.

**Tabla 2.7 Tabla de superficies de cada estanque.**

Estanques	Superficie M <sup>2</sup>	HAS
1	96,732.143	9.673
2	69,041.512	6.904
3	73,516.357	7.351
4	141,278.248	14.127
5	46,286.097	4.628

\*\*\*\* El estanque número 5 dejará de operar para convertirse en laguna de estabilización de aguas residuales. **46,286.097 m<sup>2</sup>**.

En la siguiente tabla se puede observar los volúmenes de agua marina que maneja cada estanque, así como los volúmenes de recambio de cada uno de ellos.

**Tabla 2.8 Tabla de volúmenes de agua marina por cada estanque.**

Estanque	Espejo de agua en Metros Cuadrados	Profundidad Metros	Volumen de Agua aproximado que se maneja por estanque en M <sup>3</sup>	Recambio diario del 5%
Estanque 1	86.732,14	0,9	78.058,93	3.902,95
Estanque 2	69.041,51	0,9	62.137,36	3.106,87
Estanque 3	73.516,36	0,9	66.164,72	3.308,24
Estanque 4	141.278,25	0,9	127.150,42	6.357,52
				<b><u>333.511,43</u></b>
				<b><u>16.675,57</u></b>

\*\* El estanque número 5 dejará de operar para convertirse en laguna de estabilización de aguas residuales.



**Figura 2.4 Escenario Actual de los estanques**

**Reservorio:** La granja cuenta con un reservorio de 643 metros de largo por 24 metros de ancho con 5 compuertas sencillas construidas de concreto con una medida de 12 metros de largo por 1.50 de ancho con una altura de 90 cm.

- ④ El reservorio fue construido con bordos de tierra compactada a base de préstamo lateral, para la conducción del agua marina desde la estación de bombeo hasta los estanques.
- ④ El fondo del Reservorio es liso, libre de malezas, con una inclinación de 0,3 a 1%, para favorecer con el llenado de los estanques.
- ④ Las paredes están construidas con una inclinación entre 1:1,3 y 1:3, 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.
- ④ La profundidad promedio va desde los 2.50 a los 3.50Mts.



*Figura 2.5 Escenario Actual Reservorio*

La superficie indicada en la **Resolución No. PFPA31.3/2C27.5/00075-16-286** es de 643 metros de longitud por 24 metros de ancho, dando como resultado **15,432M<sup>2</sup>**. Rectificando en campo se obtuvo una **superficie real de 11,739.074 M<sup>2</sup>**.

**NOTA:** Una vez que sea construido el sistema de Exclusión de fauna acuática la superficie del reservorio será modificada a **11,065.90M<sup>2</sup>**.

**Tanque de Combustible diésel y almacén de residuos peligrosos:** Cuenta con una plantilla de concreto armado con la medida de 5 metros de largo por 2.50 de ancho dividida en dos secciones, la primera sección cuenta con un almacén de residuos peligrosos construida a base de estructura de madera con techo y paredes de lámina de cartón, la segunda sección se encuentra una pileta de concreto armado un muro perimetral de una altura de 1 metro en cuyo interior se encuentra un tanque con capacidad de 5,000 litros de diésel.



*Figura 2.6 Escenario actual tanque de combustible y almacén de residuos peligrosos.*

La superficie indicada en la **Resolución No. PFPA31.3/2C27.5/00075-16-286** es de 5 metros de longitud por 2.5 metros de ancho, dando como resultado **12.5 M<sup>2</sup>**.

Rectificando en campo se obtuvo una **superficie real de 12 M<sup>2</sup>**.

**Cárcamo de Bombeo.**- La granja acuícola cuenta con un cárcamo de bombeo construido a base de concreto armado con una medida de 4.17 metros de ancho por 3.30 de largo en donde se encuentra empotrado un motor de combustión interna, marca *cimuns* de 350 H.P. contando con una bomba de 36" pulgadas el cual descarga hacia un túnel de concreto armado con una medida de 12 metros de largo por 1.30 de ancho, así mismo cuenta con un tejaban sostenido con cuatro pilares circulares de concreto armado y techo estructura de madera.



**Figura 2.7** Escenario Actual cárcamo de bombeo.

La superficie indicada en la **Resolución No. PFPA31.3/2C27.5/00075-16-286** es de 4.17 metros de longitud por 3.30 metros de ancho, dando como resultado **13.761 M<sup>2</sup>**.

Rectificando en campo se obtuvo una **superficie real de 17.10 M<sup>2</sup>**.

**Canal de Llamada:** La granja cuenta con un canal de llamada de 109 metros de largo por 7 metros de ancho, mediante el cual se conducen las aguas desde el estero El Manglón hasta el reservorio y descarga en el estero Barbaza.



*Figura 2.8 Canal de llamada existente.*

La superficie indicada en la **Resolución No. PFPA31.3/2C27.5/00075-16-286** es de 109 metros de longitud por 7 metros de ancho, dando como resultado **763 M<sup>2</sup>**.

Rectificando en campo se obtuvo una **superficie real de 1239.493 M<sup>2</sup>**.

\*\* Una parte del canal de llamada se encuentra fuera del polígono indicado en la resolución de la PROFEPA.

**Dren de Descarga:** La granja cuenta con un dren de descarga perimetral con una longitud de 2,500 metros por 10 metros de ancho, el cual descarga al estero Barbaza.



**Figura 2.9 Dren de descarga**

La superficie indicada en la **Resolución No. PFPA31.3/2C27.5/00075-16-286** es de 2,500 metros de longitud por 10 metros de ancho, dando como resultado **25,000 M<sup>2</sup>**.

Rectificando en campo se obtuvo una **superficie real de 29,246.794 M<sup>2</sup>**.

\*\* El dren de descarga se encuentra fuera del polígono general indicado en la resolución de la PROFEPA.

**Casa habitación (Campamento):** La granja cuenta con otra plantilla de concreto armado con una medida de 9.80 metros de ancho, estando sobre esta una construcción tipo casa habitación elaborada a base de block, piso y techo de concreto armado con una medida de 6 metros de ancho por 5 metros de largo, así mismo cuenta con un portal de estructura de madera galvanizada y asbesto con una medida de 2,80 metros de ancho por 6 metros de largo utilizado para usos múltiples.



*Figura 2.10 Casa habitación (Campamento).*

La superficie indicada en la **Resolución No. PFPA31.3/2C27.5/00075-16-286** es de 6 metros de ancho por 5 metros de largo dando como resultado **30 M<sup>2</sup>**.

Rectificando en campo se obtuvo una **superficie real de 26.270 M<sup>2</sup>**.

***Escenario original del ecosistema previo a la realización de las obras.***



***Figura 2.11 Escenario previo a la ejecución del proyecto***

El sitio objeto del presente estudio estaba considerado como una área de marismas, desprovista en su mayor parte de vegetación con suelos sódico-salinos, lo cual puede comprobarse en campo recorriendo los caminos y predios vecinos.

## SEGUNDA PARTE

### Descripción de Obras Nuevas Etapa de Preparación del Sitio y Construcción de la Obra Civil.

**Sistema Excluidor de Fauna /SEFA).** Se tiene contemplado destinar una superficie de **336.59 M<sup>2</sup>** para el 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.



Figura 2.12 Diagrama Operativo del SEFA

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.

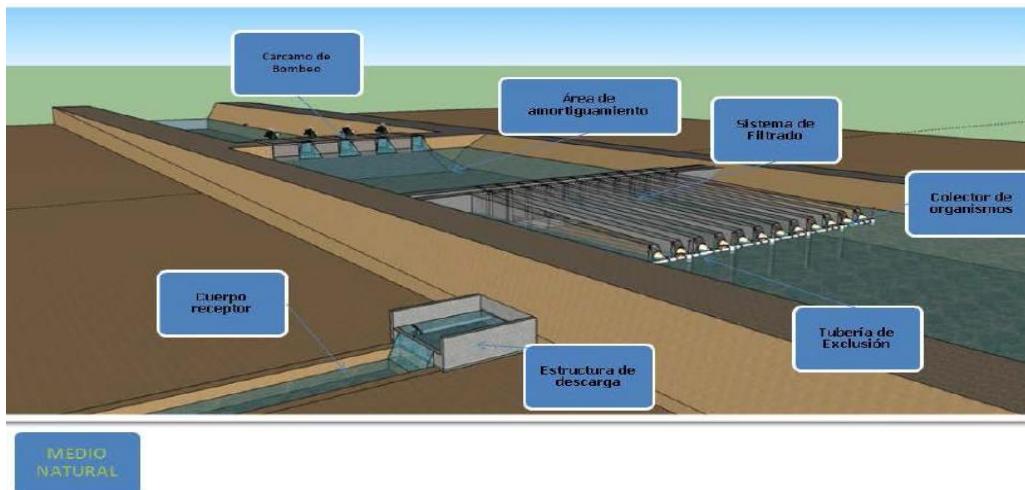


Figura 2.13 Diagrama Operativo del SEFA

### 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. Esta área es importante para disminuir la turbulencia del agua y el daño físico que causa a los organismos.

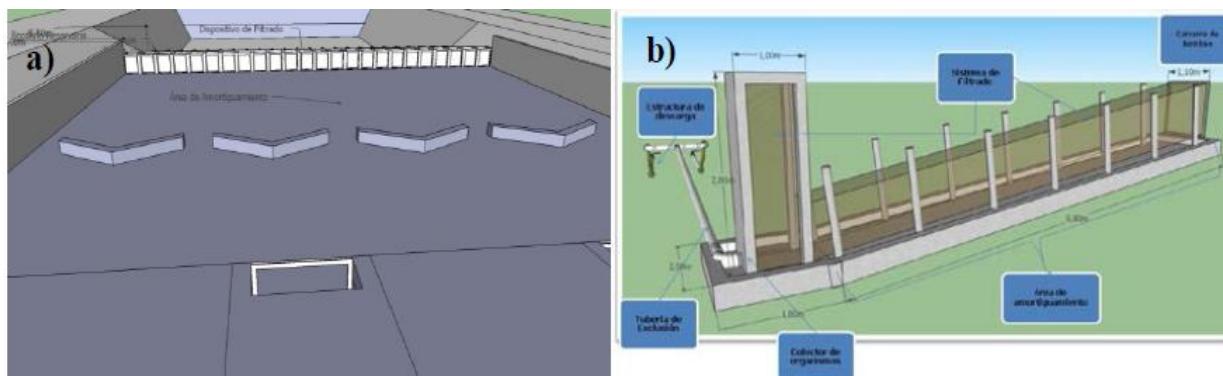


Figura 2.14 Diagrama zona de amortiguamiento del SEFA

### 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 permiten 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.

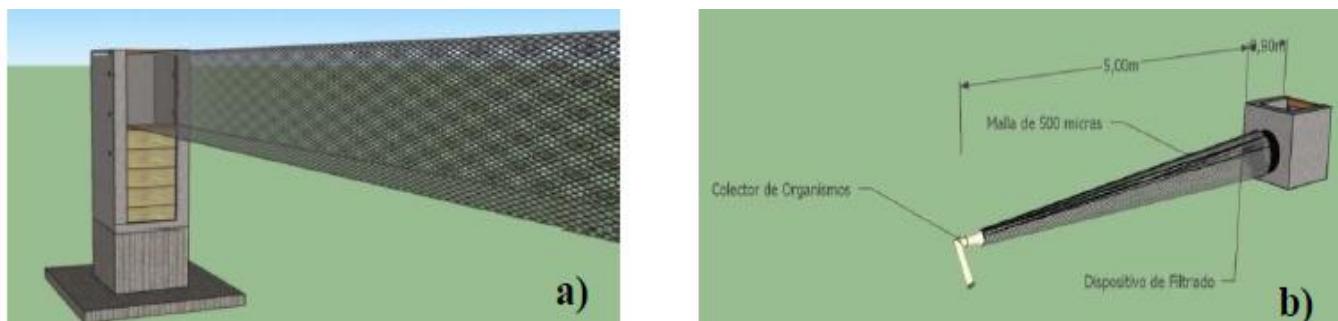


Figura 2.15 Diagrama dispositivo de filtrado y colector de organismos del SEFA

### Colector de Organismos:

Estructura diseñada para colectar los organismos que salen del dispositivo de filtrado. A su vez el colector permite reunir a los organismos en condiciones favorables para su supervivencia.

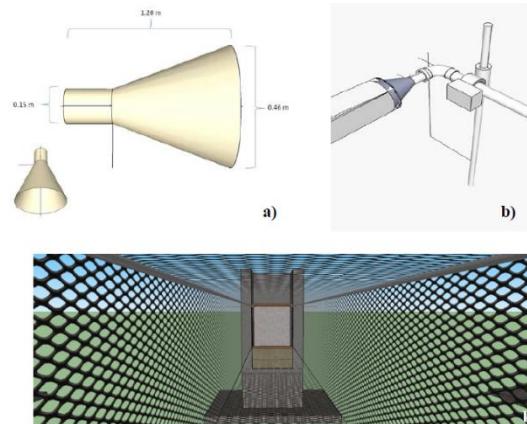


Figura 2.16 Diagrama colector de organismos SEFA

### Tubería de exclusión:

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

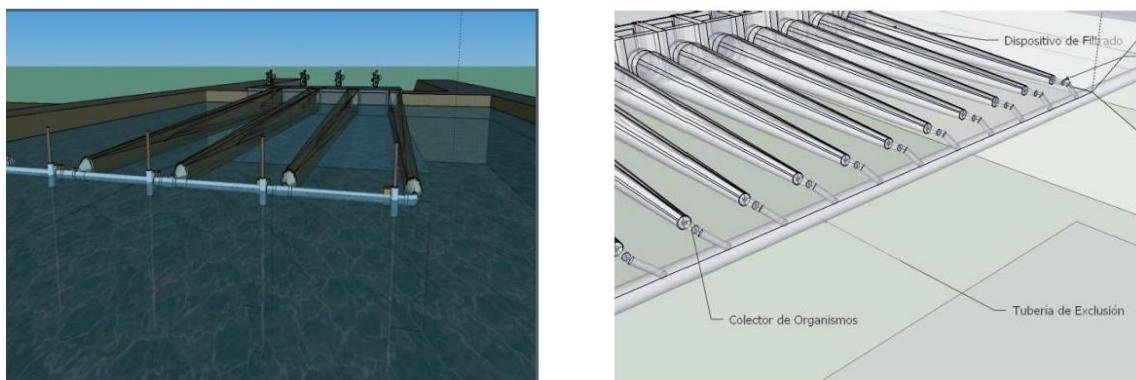


Figura 2.17 Diagrama tubería de exclusión del SEFA

## Registros de Recuperación:

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

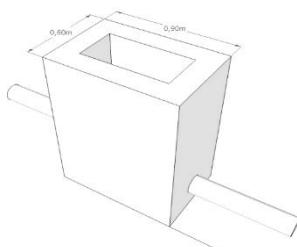


Figura 2.18 Diagrama Registro de recuperación del SEFA

## Área para manejo y disposición de residuos Peligrosos

Se tiene contemplado Reconstruir el almacén de residuos peligrosos que se ubica contigo al tanque de almacenamiento diésel. Por lo que se estima destinar una superficie de **12.00M<sup>2</sup>** para la disposición temporal de los residuos peligrosos generados. El área contará con bardas de block y una reja de malla ciclónica, dentro habrá barriles de metal con capacidad de 200lts y con tapa. Los desechos serán <aceites usados, estopas impregnadas, aserrín impregnado o arena impregnada de aceites o grasas>. Los desechos de tipo orgánicos, como restos de alimentos, hojas, e inorgánicos como plásticos, papel, cartón, serán depositados en el campamento (casa habitación). Para el manejo de los residuos de tipo orgánico/inorgánico, se aprovechará el sistema de recolección semanal que usa el promovente, para la su posterior disposición en los sitios asignados por el municipio. Para el retiro de residuos peligroso se contratará a una empresa debidamente dedicada a este fin.

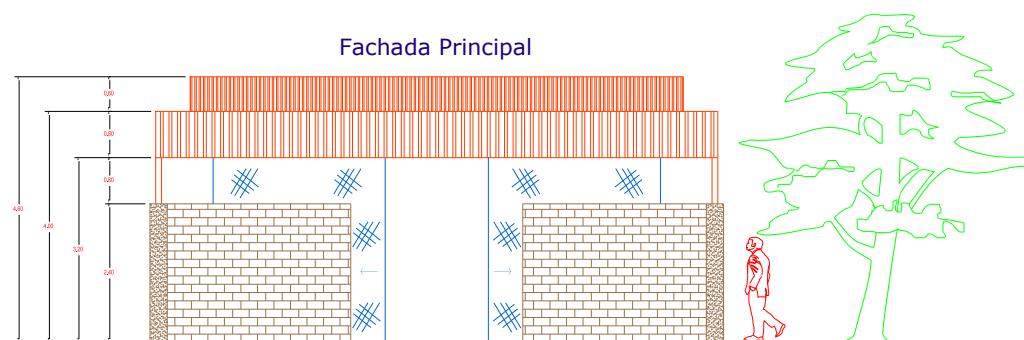


Figura 2.19 Almacén de residuos sólidos.

\*\* Se anexa el Programa de Manejo de Residuos Peligrosos así como su respectivo Plan de contingencias para prevenir accidentes.

## Baños y Biodigestor:

Se ha optado por el biodigestor auto-limpiable de la marca "Rotoplas", en base a los criterios de la **NOM-006-CNA-1997 "Fosas Sépticas prefabricadas- especificaciones y métodos de prueba"**, según se indican:

### 6.2 Capacidades

#### 6.2.1 Capacidad de trabajo

La capacidad de trabajo de la fosa séptica debe ser determinada en función del número de usuarios por servir y debe cumplir como mínimo con lo establecido en la tabla 1. La capacidad puede ser cubierta por una, o por varias unidades instaladas en paralelo.

La capacidad de trabajo de la fosa séptica debe ser determinada siguiendo el método establecido en el apartado 8.2.

TABLA 1. CAPACIDAD DE TRABAJO DE LA FOSA SEPTICA EN FUNCION DEL NUMERO DE USUARIOS

Capacidad nominal (No. de usuarios)	Capacidad de trabajo (m <sup>3</sup> )	
	medio rural	medio urbano
hasta 5	0,60	1,05
6 a 10	1,15	2,10
11 a 15	1,75	3,10
16 a 20	2,30	4,15
21 a 30	3,50	6,25
31 a 40	4,65	8,30
41 a 50	5,80	10,40
51 a 60	6,95	12,45
61 a 80	9,25	16,60
81 a 100	11,55	20,75

Nota.- Se acepta una tolerancia del 5% respecto a los valores de capacidad establecidos



Figura 2.20 Capacidad de trabajo del biodigestor

La capacidad nominal establecida para el proyecto es de 6 hasta 10 usuarios de medios rural, como máximo.

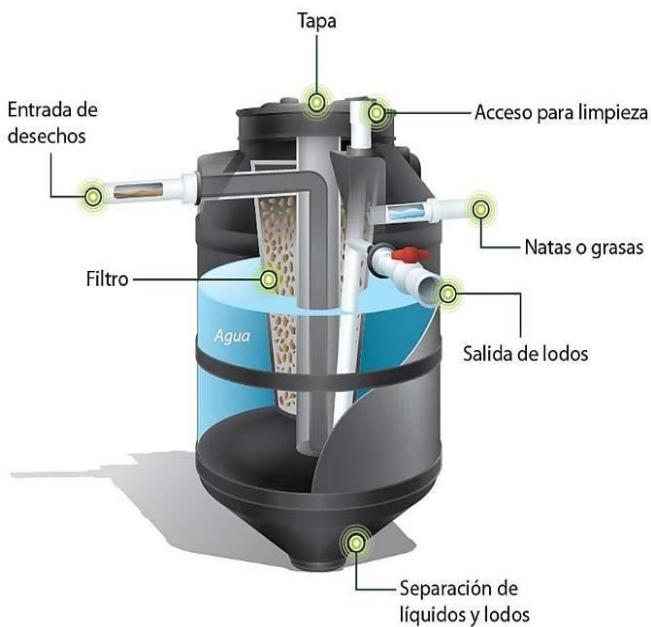
## BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE

Permite sustituir de manera más eficiente el uso de fosas sépticas, pues es capaz de realizar un tratamiento de agua primaria beneficiando el cuidado del medio ambiente y evitando la contaminación de los mantos freáticos.

Funciona de forma segura y es muy económico, ya que ahorra costos de mantenimiento al ser autolimpiable.

El **Biodigestor** realiza un tratamiento de agua primaria beneficiando el cuidado del medio ambiente y evitando la contaminación de los mantos freáticos.

Aporta puntos para la certificación LEED al ser un producto sustentable, además de que cumple con la Norma **NOM-006-CONAGUA-1997** "Fosas sépticas prefabricadas y especificaciones y métodos de prueba".



El Agua entra por el "tubo de desechos" hasta el fondo, donde las bacterias comienzan la descomposición, luego sube y una parte pasa por el filtro.

La Materia orgánica que se escapa es atrapada por las bacterias fijadas a los arcos de plástico del filtro y luego sale por el tubo de "natas o grasas".

Las grasas suben a la superficie, donde las bacterias la descomponen volviéndose gas, líquido o lodo pesado que cae al fondo.

**Figura 2.21 Funcionamiento del biodigestor**

Las aguas ya tratadas pueden ser evacuadas hacia jardines o pueden conectarse al alcantarillado.

Abriendo la válvula "salida de lodos", el lodo alojado en el fondo sale por gravedad: lo pueden extraer de preferencia cada 6 meses y puede como máximo 12 meses permanecer en reposo dentro del tanque re retención.

### Especificaciones Técnicas del Sistema

El Modelo que nosotros proponemos por la necesidad concreta que se tendría en este proyecto es: RP-7000, con una capacidad de 7,000 Litros, con una altura máxima de 2.65 Mts., un diámetro máximo de 2.40 Mts.

### Especificaciones Técnicas de Instalación

Se construirá una fosa de 3.00Mts por 6.00Mts. por 1.80Mts. de altura, la cual será a base de paredes de block de concreto de 40 Cms. por 20 Cms. por 20 Cms. Con una losa de concreto de 10 Cms. De espesor con un  $f'c = 150\text{Kgs}/\text{Cm}^2$ . Se tendrán 6 castillos de refuerzo con una sección de 15 Cms por 20 Cms. Por una altura de 1.80 Mts. Por último se tendrá una losa de concreto como techo de 10 Cms. De

espesor con armado de acero como refuerzo de varillas de 3/8" a cada 12 Cms. de separación en ambos sentidos.

Posteriormente se colocará un relleno de tierra muerta sobre la fosa para recibir jardinería como área verde, con una altura de 80 Cms. máximo, para ocultar la fosa. Se dejarán 3 registros de servicio en la superficie, teniendo como dimensiones: 0.80 Mts. Por 0.80 Mts. Por 0.80 Mts. De concreto pre-colados, con un espesor de 10 Cms. con una malla electrosoldada como acero de refuerzo.

El primer registro servirá para dar servicio a la línea de entrada de desechos, otro registro será para dar mantenimiento directamente al biodigestor y por último el registro restante será para dar servicio a la salida de agua ya tratada.

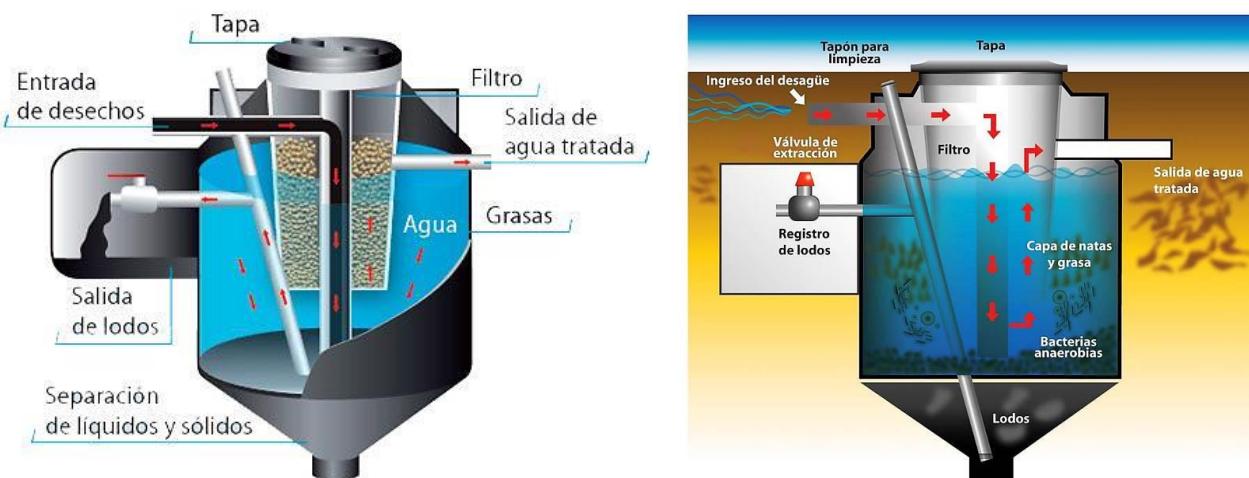


Figura 2.22 funcionamiento del biodigestor

#### Coordenadas de Referencia de la Fosa Séptica:

X: 738,172.346

Y: 2, 809,360.317

**El sistema constructivo de los baños** será a base de muros de block de concreto 40x20x15Cms., pegados con mortero-arena, proporción 1:3, recubiertos con enjarre mortero-arena, piso firme de concreto simple, cancelería de aluminio.

La cimentación estará integrada por dalas de desplante con un peralte de 30cm, armadas con armex 15-30/4, incrustadas en el terreno natural sobre excavaciones de 18cm, coladas monolíticamente con la losa de cimentación, construidas a base de concreto premezclado con un  $F'C=200\text{kg/cm}^2$  y TMA de  $\frac{3}{4}$ ". El piso será una losa de 12cm de espesor, construido a base de concreto premezclado con un  $F'C=200\text{kg/cm}^2$  y armada con varilla de 3/8" a cada 30 Cms., en ambos sentidos, malla electrosoldada 6-6/8-8.

Castillos integrales de refuerzo con varillas de 3/8", a cada 60cm, una cadena intermedia a la quinta hilada de block y una cadena de cerramiento a la onceava hilada de block, rellenos con concreto premezclado con un  $F'c=200\text{Kg/cm}^2$ , TMA 3/4", con, rellenas de concreto de  $F'c=200\text{ kg/cm}^2$ , TMA 3/4", reforzadas con una varilla longitudinal de 3/8". La techumbre será cubierta con el sistema de losa maciza. Se llevarán a cabo los trabajos de instalación de los acabados (pisos, ventanas, pintura, etc.), además de las instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias.

### Sardineles

Se sugiere la rehabilitación de sardineles para contener derrames dentro del cárcamo de bombeo.



Figura 2.23 Escenario Actual de los sardineles del cárcamo

La rehabilitación será en los límites del carcamo de bombeo y se llevará acabo sustituyendo la dala perimetral existente, se estima mantener una altura promedio a los 10 cm, la finalidad es contener cualquier posible derrame de aceite o de contaminación al suelo o cuerpo de agua, ya que el cárcamo de bombeo tiene extensión hacia el reservorio.

### **Laguna de oxidación**

El proyecto contempla el acondicionamiento de una superficie, la cual fungirá como laguna de oxidación y maduración de las aguas residuales generadas durante los procesos de operación de la granja.

***El espacio propuesto para esta obra será el estanque 5, mismo que dejará de funcionar como estanque productivo para convertirse en lagunas facultativas.***

***Superficie total del área para tratamiento de aguas residuales: 46,286.097 M<sup>2</sup>***

El estanque estará delimitado por bordos rústicos edificados con la misma tierra producto de las excavaciones, su profundidad será de aproximadamente 1.8m, su bordos serán de forma trapezoidal con taludes interiores de 3:1 y taludes exteriores de 2:1 rematados en corona de 4m, para facilitar el tránsito vehicular durante los trabajos de operación y mantenimiento de la laguna; los taludes internos contarán con un revestimiento de plástico en la orilla de la laguna.

Se acondicionara una rampa de acceso hasta el fondo de la laguna primaria para permitir la remoción de los lodos. Su pendiente será de 5:1 y sus bordos laterales de 1:3.

Los dispositivos de entrada y salida de agua en las dos lagunas se llevará a cabo a través de canales de distribución a cielo abierto, construidas de forma simple evitando la utilización de válvulas y otros mecanismos que se deterioren fácilmente por efectos de la corrosión y el desuso. Las estructuras como compuertas y vertederos serán fácilmente ajustables por el operador para poder controlar los procesos de funcionamiento de las lagunas.

La laguna de maduración contará con bordos de tierra, mismos que modelarán el flujo hidráulico, y que favorecerán el tiempo de retención del agua de 2 a 3 días para una mejor remoción de patógenos.

### **Operación de las lagunas de oxidación**

Dado que los microorganismos responsables del tratamiento del agua (oxidación) tardan en desarrollarse, las lagunas serán llenadas mediante el vaciado de los estanques que actualmente se encuentran en operación, una vez terminado el ciclo productivo actual. El llenado deberá realizarse lo más pronto posible una vez construida la laguna para evitar el agrietamiento de los bordos y el crecimiento de maleza.

Las aguas a tratar serán las provenientes de la estanquería durante los recambios de agua, las cuales serán conducidas a través de los drenes de descarga hasta la laguna. Antes de ingresar el agua a la laguna primaria, se realizarán los trabajos de pretratamiento del agua, los cuales consistirán en retirar los sólidos gruesos retenidos en la rejilla, así como la separación de los sólidos inorgánicos pesados tales como arenas, los cuales quedarán atrapados en la cámara desarenadora.

Los residuos sólidos gruesos y de tipo arenoso serán retirados manualmente mediante el empleo de pala, rastrillo y carretilla para su disposición temporal en el área de los residuos generados en la granja.

Una laguna facultativa se caracteriza por presentar tres zonas bien definidas. La zona superficial, donde las bacterias y algas coexisten simbóticamente como en las lagunas aerobias. La zona del fondo, de carácter anaerobio, donde los sólidos se acumulan y son descompuestos, fermentativamente. Y por último una zona intermedia, parcialmente aerobia y parcialmente anaerobia, donde la descomposición de la materia orgánica se realiza mediante bacterias aerobias, anaerobias y facultativas (Ver Figura).

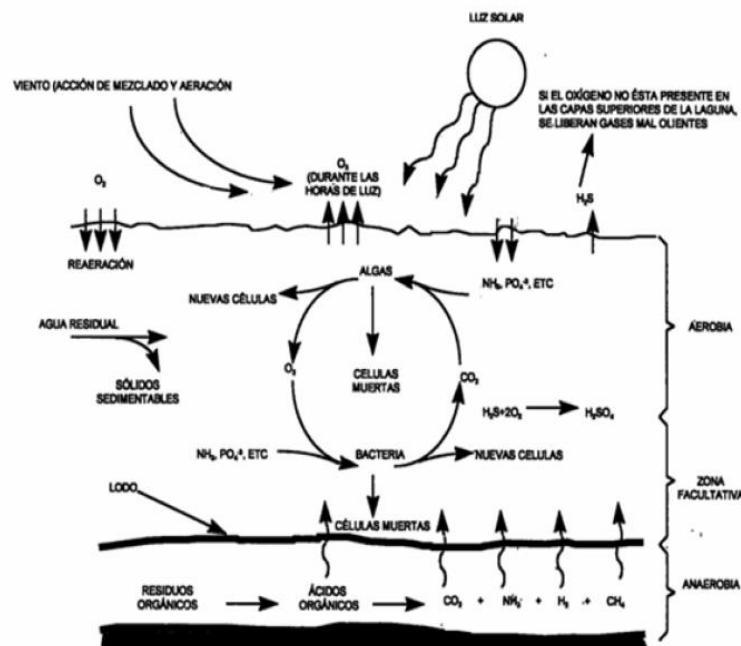


Figura 2.24 Descomposición de materia orgánica.

La materia orgánica soluble y coloidal es oxidada por organismos aerobios y facultativos utilizando el oxígeno producido por las algas que crecen abundantemente en la parte superior de la laguna. El dióxido de carbono producido sirve de fuente de carbono para las algas.

Los sólidos presentes en el agua residual tienden a sedimentarse y acumularse en el fondo de la laguna donde se forma un estrato de lodo anaerobio. La descomposición anaerobia de la materia orgánica que se realiza en el fondo de la laguna resulta en una producción de compuestos orgánicos disueltos y gases tales como el dióxido de carbono, (CO<sub>2</sub>), el sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S) y el metano (CH<sub>4</sub>), que son oxidados por las bacterias aerobias, o bien, liberados a la atmósfera.

El tiempo de retención hidráulica (t) varia de 2 a 3 días y la profundidad será de 1.8m, dependiendo de su localización geográfica, clima y del volumen requerido para almacenar el lodo sedimentado. Se recomienda mantener un borde libre de 0.5 a 0.8 m para minimizar los efectos del viento y el oleaje así como absorber temporalmente sobrecargas hidráulicas

### ***Ventajas del sistema Propuesto***

- Bajo consumo de energía y costo de operación.
- Bajo capital de inversión, especialmente en los costos de construcción.
- Esquemas sencillos de flujo.
- Equipo y accesorios simples y de uso común (número mínimo de tuberías, bombas y aeradores).
- Operación y mantenimiento, simple. No requieren equipos de alta tecnología y, por tanto, no es necesario personal calificado para estas labores.
- Remoción eficiente de bacterias patógenas, protozoarios y huevos de helmintos.
- Amortiguamiento de picos hidráulicos, de cargas orgánicas y de compuestos tóxicos.
- Disposición del efluente por evaporación, infiltración en suelo o riego.
- En algunos casos, remoción de nutrientes.
- Posibilidad de establecer un sistema de cultivo de algas proteicas para la producción de animales (empleando lagunas de alta tasa).
- Empleo como tanque de regulación de agua de lluvia o de almacenamiento del efluente para reúso.

**Tabla 2.9** Capacidad de manejo de agua dentro de la laguna de tratamiento de aguas residuales.

Laguna de Oxidación	Profundidad en M	Capacidad de manejo de Agua
Tratamiento unico. Estanque 5 que será adaptado como Laguna	46,286.10	1.8
<b>Capacidad de Manejo de Agua</b>		<b>83,314.97</b>

## OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se puntuiza que las siguientes actividades han sido y seguirán siendo realizadas durante la etapa de Operación y Mantenimiento:

- 1) Aclimatación y Siembra de Postlarva
- 2) Prácticas de manejo durante la cosecha
- 3) Procedimientos Sanitarios
- 4) Prácticas del manejo de alimento balanceado
- 5) Fertilización.
- 6) Control y manejo de enfermedades
- 7) Supervisión y control técnico del cultivo:
  - ① Parámetros físico-química
  - ② Sanidad acuícola
  - ③ Muestreo de la población
  - ④ Fertilización
  - ⑤ Recambio de agua
- 8) Cosecha.
- 9) Descarga de agua.
- 10) Preparación del siguiente 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 se han enfocado en reducir al máximo el estrés y la mortalidad de las postlarvas mientras éstas 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 que suelen monitorearse durante el proceso de aclimatación de postlarvas de camarón son salinidad y temperatura.

El hecho de evitar el estrés y los rápidos cambios ambientales son fundamentales durante la aclimatación. Las siguientes recomendaciones son favorables para obtener mejores resultados durante el proceso de aclimatación de las postlarvas.

**Instalaciones de aclimatación:**- Las instalaciones de aclimatación suelen proveer sombra, aire, agua filtrada y permite que se mantengan condiciones higiénicas. Densidades de 500 postlarvas por litro son adecuadas durante la aclimatación. Cabe mencionar que cuando se mantienen las postlarvas por más de 24 horas, esta densidad debe reducirse. De igual modo, postlarvas de edades PL-8 a PL-12 son aclimatadas a densidades menores, aun cuando no se mantengan 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 son lavados y desinfectados con cloro. Luego son enjuagados con abundante agua y dejados secar asegurándose con ello eliminar todo residuo de cloro.

El tanque reservorio es llenado 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 colocan cerca de 200 litros de agua del tanque reservorio en el tanque de aclimatación y se usa hielo en bolsas plásticas para enfriarla a 26-27 °C. El agua de los tanques de aclimatación se ajusta 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, se mide y anota la temperatura y concentración de oxígeno. Oliendo el agua de transporte y observando la actividad y porcentaje de mortalidad. Cuando se observa mortalidad en las bolsas, se anota el porcentaje aproximado. Cuando el oxígeno está bajo el nivel de saturación (<15mg/L), se inyecta inmediatamente oxígeno al agua de transporte hasta el punto que se ésta se satura o alcanza 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, se bombea suavemente oxígeno a la columna de agua para reducir con ello los niveles de amonio. Se riega aproximadamente 50 g de pelets de carbón activado en cada tanque, y se ajusta 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. Así mismo se hace la observación y se anota en una hoja de registro la llenura del intestino, así como las señales de muda, señales de canibalismo, presencia de camarones muertos y opacidad de la cola.

El personal de laboratorio suele realizar conteos volumétricos para estimar la mortalidad que ocurre durante su transportación, lo que a su vez permite determinar el número de postlarvas vivas al inicio de la aclimatación. Este conteo se realiza antes de agregar agua del estanque a los tanques de aclimatación.

**Alimentación durante la aclimatación:-** Se provee alimentación durante la aclimatación y así ayudar a las postlarvas para que tengan más energía y con ello puedan soportar el estrés ocasionado por la aclimatación. Para esto suele hacerse 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. Ellos cuentan con un buen afloramiento de algas, así como el estar libres de peces, jaibas, cangrejos u otros organismos que tienden a buscar refugio y alimento dentro o a las orillas de los estanques.

Dentro de las recomendaciones ésta el liberar las postlarvas en los estanques tan pronto como sea posible. Idealmente la siembra se realiza durante la parte más fresca del día (6-8am) o durante las horas de la noche. Cada tanque de transporte tiene una densidad final máxima de 800 postlarvas por litro, los cuales suelen ser oxigenados continuamente.

Las postlarvas son liberadas a intervalos de 50 metros desde los tanques de transporte al estanque con la ayuda de una manguera parcialmente sumergida. También se tiene el extremo cuidado de liberar las postlarvas del lado del estanque que está a favor del viento ya que así el viento y las olas ayudan a dispersarlas después de la siembra. Para monitorear la sobrevivencia post-siembra se usan jaulas forradas con tela de filtro, siendo dos por estanque y colocándolas cerca del borde a una profundidad mínima de 50 cm.

Son sembradas 100 postlarvas en cada jaula y 48 horas después se las retira, para más tarde calcular el porcentaje de sobrevivencia de las mismas. Donde los promedios de sobrevivencia de 85% son considerados aceptables. De obtenerse promedios menores se realizan siembras adicionales hasta completar la densidad de siembra planeada.



**Figura 2.25 Inspección de los organismos**

## PRÁCTICAS DE MANEJO DURANTE LA COSECHA Y PROCEDIMIENTOS SANITARIOS DEL MATERIAL Y EQUIPO:-

La calidad que los camarones presentan al momento de su llegada a la planta de proceso depende de los cuidados y precauciones que se toman en los días previos a la cosecha así como durante la realización de esta.

Ya que un mal manejo del producto durante la cosecha daña seriamente su calidad y causar graves pérdidas económicas a la empresa. Y con ello todo el esfuerzo y cuidados de meses de duro trabajo para asegurar un producto de la más alta calidad pueden echarse a perder en cuestión de horas si no se ejecutan las acciones necesarias que aseguren que la calidad del camarón no disminuya al momento de la cosecha.

A continuación se puntualizan algunas recomendaciones que suelen tenerse presente durante el proceso de preparación y ejecución de la cosecha, mismas que contribuirán a garantizar la máxima calidad del producto cosechado.

- ④ Se asegurar un buen abastecimiento de agua dulce potable y hielo elaborado con agua potable.
- ④ Se cuenta con suficiente material y equipos, y con ello se lleva a cabo la cosecha adecuadamente (redes, chinchorros, recipientes, cubetas, mangueras, etc.).
- ④ Todos los recipientes utilizados en la cosecha son fáciles de limpiar y no tienen dobleces o esquinas pronunciadas que pudieran dificultar su limpieza y desinfección o que faciliten la acumulación de basura u otros materiales de desecho.
- ④ Todo el material y los recipientes en donde se realiza el almacenaje del producto suele ser desinfectado apropiadamente.

- ⑥ Cerca del lugar de la cosecha no hay materiales que pudieran en algún momento contaminar, pudiendo ser tales materiales residuos de diésel, aceite, gasolina, cal, basura, etc.
- ⑥ La aplicación de metabisulfito de sodio se hace teniendo en cuenta las concentraciones máximas permitidas y tomando las precauciones señaladas por el fabricante o distribuidor autorizado.
- ⑥ La concentración recomendada no debe exceder las 100 partes por millón en la granja (100 miligramos por kilogramo de producto). Se evita totalmente la presencia de animales domésticos en la granja durante el cultivo y la cosecha de camarón.
- ⑥ Durante la cosecha u otro proceso que conlleve la manipulación directa de camarón, no hay la participación de trabajadores enfermos o con heridas en sus manos u otras partes del cuerpo.
- ⑥ El personal recurre al lavado continuo de las manos y con ello evitando una posible contaminación bacteriana durante el manejo.
- ⑥ Los operarios portan ropas limpias y evitan el uso de implementos que puedan ser vehículos de contaminación.

## **PRÁCTICAS DE MANEJO DEL ALIMENTO PARA CAMARÓN Y FERTILIZANTES:-**

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 atiende las siguientes recomendaciones:

- ④ El alimento para camarón es almacenado en un sitio fresco, seco y conservado lejos del alcance de roedores y otras plagas.
- ④ El personal de la granja suele estar preparado a la espera del arribo del contenedor de alimento y con ello evitar la exposición de los sacos de alimento al sol o la lluvia.
- ④ Se utiliza solo alimento peletizado de alta calidad y con un mínimo de partículas finas.
- ④ El bajar el contenido de proteína en el alimento para camarón suele ser de mucho beneficio.
- ④ No se utiliza carne fresca de pescado para alimentar a los camarones.
- ④ Los requerimientos de alimento son calculados en base a estimaciones regulares de población, biomasa y con la ayuda de tablas de alimentación.
- ④ Se realiza la Dispersión del alimento uniformemente por toda la superficie del estanque y con ello evitando aplicaciones grandes y repetidas sobre áreas pequeñas.
- ④ Se administra la ración de alimento diaria en más de una aplicación cuando las condiciones de la granja así lo permiten.
- ④ No se lleva a cabo la alimentación cuando las concentraciones de oxígeno son menores a 2.5 mg/L.
- ④ Se considera el uso de bandejas de alimentación para monitorear el comportamiento alimenticio de los camarones.

La operación y mantenimiento de la Granja, requiere 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. Son 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 suelen ser adquiridas conforme a su requerimiento mensual, y transportados en camión, en sus empaques originales y almacenados temporalmente en el almacén de insumos del campamento.

La cantidad de alimento que se suministra diariamente es un porcentaje del peso promedio del camarón; considerando la cantidad de organismos en el estanque, así como su peso promedio, es como se obtiene la biomasa total y de acuerdo al porcentaje establecido se obtiene 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 utilizado, lo que a su vez deriva en una serie de beneficios tanto económicos como ambientales.

El nombre del fertilizante es nitrato de sodio, el cual presenta las características de ser 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.

## CONTROL Y 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 está 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 Pos larvas, aclimatación y siembra



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



### 4. Sanidad Acuícola



### 5. Alimentación



### 6. Cosecha

**Figura 2.26** Proceso productivo

## PRODUCCIÓN ESTIMADA:

**Tabla 2.10** Tabla de producción estimada.

Estanque	Espejo de agua en Metros Cuadrados	Densidad de Siembra por Metro Cuadrado	Organismos Totales	Supervivencia	Organismos cosechados	Peso Promedio de los organismos en Gramos	Biomasa en Kilos	Biomasa en Tonelada Por Ciclo
Estanque 1	86,732.14	9	780,589.29	70%	546,412.50	10	5,464.13	5.464125
Estanque 2	69,041.51	9	621,373.61	70%	434,961.53	10	4,349.62	4.3496153
Estanque 3	73,516.36	9	661,647.21	70%	463,153.05	10	4,631.53	4.6315305
Estanque 4	141,278.25	9	1,271,504.23	70%	890,052.96	10	8,900.53	8.9005296
							<b>23,345.80</b>	<b>23.3458</b>

## VOLUMENES DE AGUA ESTIMADOS

*Tabla 2.11 Tablas de volúmenes de agua estimados.*

Estanque	Espejo de agua en Metros Cuadrados	Profundidad Metros	Volumen de Agua aproximado que se maneja por estanque en M <sup>3</sup>	Recambio diario del 5%
Estanque 1	86.732,14	0,9	78.058,93	3.902,95
Estanque 2	69.041,51	0,9	62.137,36	3.106,87
Estanque 3	73.516,36	0,9	66.164,72	3.308,24
Estanque 4	141.278,25	0,9	127.150,42	6.357,52
<b><u>333.511,43</u></b>				<b><u>16.675,57</u></b>

## II.4 INSUMOS

### II. 4. 1 Recursos Naturales Renovables

Postlarvas de camarón *Litopenaeus vanamei*, que presentan 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 son 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. 4.3 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.

### II. 4 .4 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.

## II. 4. 5 Maquinaria y equipo.

Se llevaron a cabo solo la operación dentro del proyecto para lo cual fueron utilizados:

Tractores para el acomodo de los pisos y los taludes de los bordos de los estanques.

- ④ Vehículos tipo estaca.
- ④ Bombas de flujo con motor accionado con diésel.

## II. 2. 5 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS EN TODAS LAS ETAPAS.

### Emisiones a la Atmósfera en la construcción de la obra civil y Operación y mantenimiento

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, fue mínimo y estuvo dentro del rango de los niveles permisibles contenidos en las Normas Oficiales Mexicanas. Residuos Sólidos.

### Peligrosos peligroso en la construcción de la obra civil y Operación y mantenimiento

Referente a los residuos de los materiales a utilizados, que son generados durante la operación del Proyecto y que por sus propiedades físico-químicos y toxicidad al ambiente lo pudieran convertir en un residuo peligroso de acuerdo a sus características, el lubricante que le es repuesto a los motores de bombas, tiene una periodicidad recomendada por especificaciones del fabricante de cada 250 horas de operación, mismos que son 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 o reciclaje. Cumpliendo con ello en todo momento con lo dispuesto en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR).

Para la etapa de operación y mantenimiento se estima generar aproximadamente 2 cubetas de 19 litros de aceite usado a la semana, lo que daría una cantidad aproximada a 28 cubetas de aceite quemado, que será debidamente entregado dedicada al reciclaje, por otro se estima almacenar aproximadamente 14 filtros, que serán retirados una vez que termine cada ciclo productivo, por la misma empresa que colecte el aceite.

## **Residuos sólidos (no peligrosos) en la construcción de la obra civil y Operación y mantenimiento**

Los residuos de concreto y escombro, fueron colectados y transportados a bordo de algún vehículo, para su uso en alguna área de relleno propiedad de un tercero, previa solicitud y/o ofrecimiento verbal del material.

Los trozos de acero y cableado eléctrico, fueron colectados y separados por tipo, para su venta a una empresa dedicada al reciclaje de este tipo de materiales.

La madera fue reutilizada en alguna otra obra civil que se encuentra ejecutando la contratista que llevo a cabo el proyecto, fuera del área del proyecto. Los trozos de madera no utilizables, fueron colectados y puesto a disposición junto con la basura en general.

Se colocaron suficientes contenedores metálicos (tambores) en la zona del proyecto, en los cuales se colocaron según su clasificación los desechos generados, para su manejo temporal y disposición final por parte de una empresa debidamente autorizada.

Con relación a los residuos sólidos no peligrosos que fueron generados dentro del área del proyecto durante operación del mismo, 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 el comedor del campamento; partiendo de esto, los residuos que se generan durante el jornal diario, los cuales son depositados en contenedores con tapa que se mantienen permanentemente en el campamento, para cuando el volumen acumulado lo amerite, se recolectan y depositan en el relleno sanitario municipal.

## **Aguas residuales en la etapa de construcción de la obra civil**

Se instalarán dentro del área del proyecto 2 letrinas móviles al servicio de los trabajadores. Los servicios de instalación de las letrinas, mantenimiento, manejo y disposición final de las aguas residuales generadas, fueron contratados ante una empresa debidamente autorizada.

## **Aguas residuales en la etapa de operación y mantenimiento**

Serán las obtenidas del uso de baño de los trabajadores, y serán vertidas al biodigestor, el agua tratada será reusada en el riego de bordos.

## ***ABANDONO Y RESTITUCIÓN DEL SITIO***

En virtud de que el proyecto estará ligado con el desarrollo Acuícola y productivo del municipio de Guasave, se pretende aprovechar al máximo la vida útil de la infraestructura productiva ya instalada, es por ello que el posible cierre o abandono de las instalaciones, quedará supeditado solo a factores drásticos.

Los trabajos de abandono y restitución del sitio consistirán en la demolición de la infraestructura instalada, el retiro de los escombros mediante el acarreo a los sitios de disposición final determinados por las autoridades competentes.

Se pretende que la infraestructura operativa funcione óptimamente mediante el establecimiento y aplicación de un buen programa de operación y mantenimiento, y donde los trabajos de mantenimiento de la infraestructura instalada son realizados a intervalos de 2 años aproximadamente.

Sin embargo, en caso de ser necesaria una ampliación o modificación del proyecto existente, se solicitará ante la Secretaría una opinión técnica, para que sea esta instancia quien defina lo conveniente en materia ambiental.

### 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.

#### 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 Prácticas 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 impulsará prácticas sustentables, ya que en la granja se implementarán obras para la protección de la vida silvestre, 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. De igual forma implementará un sistema de tratamiento de aguas residuales, a base lagunas de sedimentación.

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

#### Región Terrestre Prioritaria.



Figura 3.1 Mapa 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 sarcocaule – 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 acuacultura.

**Tabla 3.1** Problemática identificada en la RTP

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)
<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 encuentra operando el presente proyecto queda incluido dentro de la **Región Terrestre Prioritaria # 22**, denominada **Marismas Topolobampo – Caimanero**. La zona del proyecto se localiza en el ejido denominado Tierra y Libertad en el municipio de Guasave.

La vegetación que fue identificada dentro del área del proyecto y sus colindancias, corresponde a la vegetación acuática (manglar) y vegetación halófila (chamizo, verdolaga de playa y pino salado). En el sitio en el cual se encuentra la granja construida se identificaron manglares y verdolaga de playa.

La vegetación observada en el sitio del proyecto es la siguiente:

## FLORA

**Tabla 3.2 Flora en el sitio del Proyecto**

ESPECIE	NOMBRE COMUN	FAMILIA
<i>Rizophora mangle</i>	Mangle rojo	Rhizophoraceae
<i>Avicennia germinas</i>	Mangle negro	Verbenaceae
<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle puyeque	Combretaceae
<i>Batis marítima</i>	Chamizo cenizo	Batidaceae
<i>Salicornia pacífica</i>	Espárrago de mar	Amaranthaceae
<i>Adenostoma fasciculatum</i>	Chamizo	Rosaceae

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

## FAUNA

### Moluscos:

**No fue necesario caracterizarlos dentro del polígono del proyecto, lo anterior por ser una zona completamente terrestre, inundada por sistemas artificiales (cárcamos de bombeo) destinados al uso de cultivos acuícola con dos ciclos productivos anuales, una vez finalizados los ciclos acuícolas el suelo queda completamente seco.**

De acuerdo a la ficha informativa de los humedales RAMSAR, para el sistema lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule, la fauna reportada en los sistemas marinos colindantes al polígono del proyecto acuícola es la siguiente:

**Tabla 3.3 Moluscos reportados para el sistema Lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule**

Género	Especie	Nombre común	Familia	Clase
<i>Anachis</i>	<i>sp</i>		Columbellidae	Gastropoda
<i>Anadara</i>	<i>tuberculosa</i>	pata de mula	Arcidae	Pelecypoda
<i>Anadara</i>	<i>grandis</i>	pata de mula	Arcidae	Pelecypoda
<i>Anadara</i>	<i>similis</i>	pata de mula	Arcidae	Pelecypoda
<i>Architectonica</i>	<i>nobilis</i>		Architectonicidae	
<i>Argopecten</i>	<i>circularis</i>	Almeja catarina, almeja voladora	Pectinidae	Pelecypoda
<i>Atrina</i>	<i>maura</i>	Callo de hacha	Pinnidae	Pelecypoda
<i>Barbatao</i>	<i>bayly</i>		Arcidae	Pelecypoda
<i>Bulla</i>	<i>gouldiana</i>	Babosa de mar	Bullidae	Gastropoda
<i>Calliostoma</i>	<i>bonita</i>	no se sabe	Trochidae	Gastropoda
<i>Calyptitraea</i>	<i>mamillaris</i>	sombrerito chino	Calyptraeidae	Gastropoda
<i>Cantharus</i>	<i>getesi</i>	Caracolillo de gates	Buccininae	Gastropoda
<i>Cantharus o Solenosteira</i>	<i>capitanea</i>		Buccinidae	Gastropoda
<i>Cardita</i>	<i>affinis</i>		Carditidae	
<i>Cardites</i>	<i>laticostata</i>	no se sabe	Carditidae	Pelecypoda
<i>Carditamera</i>	<i>affinis</i>	Mejillón chino	Carditidae	Pelecypoda
<i>Cerithidea</i>	<i>californica mazatlanica</i>	no se sabe	Potamididae	Gastropoda
<i>Cerithium</i>	<i>stercusmuscarum</i>	Caracol agrarista	Cerithidae	Gastropoda
<i>Cerithium</i>	<i>sp</i>		Cerithidae	Gastropoda
<i>Conus o Leptocarpus</i>	<i>regularis</i>	no se sabe	Conidae	Gastropoda
<i>Conus</i>	<i>purpurascens</i>		Connidae	

<i>Corbula</i>	<i>bicarinata</i>	no se sabe	Corbulidae	Pelecyp
<i>Crassostrea</i>	<i>corteziensis</i>	Ostión de placer	Ostreidae	Pelecypoda
<i>Crepidula</i>	<i>inculta</i>		Calyptaeidae	Gastropoda
<i>Crepidula</i>	<i>lessonii</i>		Calyptaeidae	Gastropoda
<i>Crepidula</i>	<i>onyx</i>		Calyptaeidae	Gastropoda
<i>Crepidula</i>	<i>rostrata</i>		Calyptaeidae	Gastropoda
<i>Crepidula</i>	<i>sp</i>	no se sabe	Calyptaeidae	Gastropoda
<i>Crepidula</i>	<i>sp</i>	no se sabe	Calyptaeidae	Gastropoda
<i>Crucibulum</i>	<i>scutellatum</i>	no se sabe	Calyptaeidae	Gastropoda
<i>Crucibulum</i>	<i>spinosum</i>	Sombrero o gorro chino	Calyptaeidae	Gastropoda
<i>Chicoreus</i>	<i>erythrostomus</i>	Burro güero	Muricidae	Gastropoda
<i>Chione</i>	<i>californiensis</i>	Almeja marinera y almeja china	Veneridae	Pelecypoda
<i>Chione</i>	<i>undatella</i>	Almeja roñosa	Veneridae	Pelecypoda
<i>Chione</i>	<i>subrugosa</i>	Venus rayada	Veneridae	Pelecypoda
<i>Chione</i>	<i>articulatus</i>	Cucaracha de mar o quitón	Chitonidae	Polyplacophora
<i>Costoanachis</i>	<i>nigrofusca</i>	no se sabe	Columbellidae	Gastropoda
<i>Crepidula</i>	<i>sp</i>		Calyptaeidae	Gastropoda
<i>Crepidula</i>	<i>philippiana</i>		Calyptaeidae	Gastropoda
<i>Crucibulum</i>	<i>lignarium</i>		Calyptaeidae	Gastropoda
<i>Diodora</i>	<i>alta</i>	no se sabe	Fissurellidae	Gastropoda
<i>Diodora</i>	<i>digueti</i>	no se sabe	Fissurellidae	Gastropoda
<i>Donax</i>	<i>carinatus</i>		Donacidae	
<i>Dosinia</i>	<i>ponderosa</i>		Veneridae	Pelecypoda
<i>Euletes</i>	<i>centiquadra</i>	no se sabe	Vermetidae	Gastropoda
<i>Eupleura</i>	<i>muriciformis</i>	no se sabe	Muricidae	Gastropoda
<i>Fasciolaria</i>	<i>princeps</i>		Fasciolaridae	
<i>Fusinus o Barbarofusus</i>	<i>colpoicus</i>	no se sabe	Buccinidae	Gastropoda
<i>Fusinus</i>	<i>ambustus</i>	no se sabe	Buccinidae	Gastropoda
<i>Grandiarca</i>	<i>grandis</i>	pata de mula	Arcidae	Pelecypoda
<i>Haustellum</i>	<i>tricoronis</i>	no se sabe	Muricidae	Gastropoda
<i>Hexaplex</i>	<i>nigritus</i>	Caracol chino	Muricidae	Gastropoda
<i>Hexaplex</i>	<i>erythrostomus</i>	Caracol chino	Muricidae	Gastropoda
<i>Hormospira</i>	<i>maculosa</i>	no se sabe	Turridae	Gastropoda
<i>Isogonom</i>	<i>janus</i>	Ostión de papel	Isognomonidae	Pelecypoda
<i>Knefastia</i>	<i>tuberculifera</i>		Turridae	Gastropoda
<i>Knefastia</i>	<i>dalli</i>	Pleurotama tuverculada	Turridae	Gastropoda
<i>Laevicardium</i>	<i>elatum</i>	Berberecho gigante, almeja botijona y almeja amarilla	Cardiidae	Pelecypoda
<i>Lepidozona</i>	<i>serrata</i>	Cucaracha de mar o quitón	Chitonidae	Polyplacophora
<i>Lima</i>	<i>orbignyi</i>	no se sabe	Limidae	Pelecypoda
<i>Litoraria</i>	<i>aberrans</i>	Litorina	Littorinidae	Gastropoda
<i>Litorina</i>	<i>aspera</i>	Litorina	Littorinidae	Gastropoda
<i>Lottia</i>	<i>mesoleuca</i>	no se sabe	Lottiinae	Gastropoda
<i>Megapitaria</i>	<i>squalida</i>	almeja chocolata	Veneridae	Pelecypoda
<i>Megapitaria</i>	<i>aurantiaca</i>	Almeja chocolata roja	Veneridae	Pelecypoda
<i>Megapitaria</i>	<i>squalida</i>	Almeja chocolata y almeja negra	Veneridae	Pelecypoda

<i>Melampus</i>	<i>mousleyi</i>	no se sabe	Melampidae	Gastropoda
<i>Modulus</i>	<i>catenulatus</i>	Concha zapato	Modulidae	Gastropoda
<i>Murex</i>	<i>recurvirostris lividus</i>	Caracol peina, caracol chino	Muricidae	Gastropoda
<i>Muricanthus</i>	<i>nigritus</i>	Caracol chino negro	Muricidae	Gastropoda
<i>Mytela</i>	<i>guyanensis</i>	Mejillón de Guayana, Mejillón liso y choro	Mytilidae	Pelecypoda
<i>Mytella</i>	<i>strigata</i>	Barba de hacha, Mejillón y choro	Mytilidae	Pelecypoda
<i>Natica</i>	<i>chemnitzii</i>	Natica fanguera	Naticidae	Gastropoda
<i>Nassarius</i>	<i>iodes</i>		Nassariidae	Gastropoda
<i>Nassarius</i>	<i>gallegosi</i>	no se sabe	Nassariidae	Gastropoda
<i>Nassarius</i>	<i>Arcularia luteostoma</i>		Nassariidae	Gastropoda
<i>Nassarius</i>	<i>luteostomus</i>	no se sabe	Nassariidae	Gastropoda
<i>Nerita</i>	<i>scabricosta</i>	Nerita	Neritidae	Gastropoda
<i>Nerita</i>	<i>funiculata</i>	Nerita	Neritidae	Gastropoda
<i>Neritina</i>	<i>sp</i>	Neritas	Neritidae	Gastropoda
<i>Nodilittorina</i>	<i>aspera</i>	no se sabe	Littorinidae	Gastropoda
<i>Octopus</i>	<i>digueti</i>	Pulpo pigmeo, pulpo de roca	Octopodidae	Cephalopoda
<i>Oliva</i>	<i>incrassata</i>	Oliva	Olividae	Gastropoda
<i>Oliva</i>	<i>spendidula</i>	Oliva	Olividae	Gastropoda
<i>Oliva</i>	<i>spicata melchersi</i>	Oliva	Olividae	Gastropoda
<i>Pitar</i>	<i>concinnus</i>	no se sabe	Veneridae	Pelecypoda
<i>Protothaca</i>	<i>asperrima</i>	Taca lima, almeja de lodo	Veneridae	Pelecypoda
<i>Protothaca</i>	<i>grata</i>	no se sabe	Veneridae	Pelecypoda
<i>Saccostrea</i>	<i>palmula</i>	Ostión de mangle, ostra palmada	Ostreidae	Pelecypoda
<i>Stra,pmota</i>	<i>haemastoma</i>	Purpura de Blainville	Muricidae	Gastropoda
<i>Tagelus</i>	<i>longisinuatus</i>	no se sabe	Psammobiidae	Pelecypoda
<i>Turrititella</i>	<i>gnostoma</i>	Pirulín, concha sacabocados	Turritellidae	Gastropoda
<i>Turrititella</i>	<i>sp</i>	Torre	Turritellidae	Gastropoda
<i>Thais</i>	<i>beserialis</i>		Thaididae	
<i>Thais</i>	<i>kiosquiformis</i>	Burro	Muricidae	Gastropoda
<i>Tegula</i>	<i>corteziana</i>	no se sabe	Trochidae	Gastropoda
<i>Tegula</i>	<i>sp</i>		Trochidae	Gastropoda
<i>Terebra</i>	<i>armillata</i>	no se sabe	Terebridae	Gastropoda
<i>Trachycardium</i>	<i>panamense</i>	Berberecho mexicano	Cardiidae	Pelecypoda

**Crustáceos**

**No fue necesario caracterizarlos dentro del polígono del proyecto, lo anterior por ser una zona completamente terrestre, inundada por sistemas artificiales (cárcamos de bombeo) destinados al uso de cultivos acuícola con dos ciclos productivos anuales, una vez finalizados los ciclos acuícolas el suelo queda completamente seco.**

De acuerdo a la ficha informativa de los humedales RAMSAR, para el sistema lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule, la fauna reportada en los sistemas marinos colindantes al polígono del proyecto acuícola es la siguiente:

**Tabla 3.4 Crustáceos reportados para el sistema Lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule**

Espece	Nombre común	Familia
<i>Callinectes arcuatus</i>	Jaiba azul	Portunidae
<i>Callinectes bellicosus</i>	Jaiba guerrera o jaiba verde	Portunidae
<i>Callinectes toxotes</i>	Jaiba café	Portunidae
<i>Arenaeus mexicanus</i>	Cangrejo de arena	Portunidae
<i>Cronius ruber</i>	Cangrejo rojo	Portunidae
<i>Portunus asper</i>	Cangrejo azul, jaiba azul	Portunidae
<i>Pachygrapsus transversus</i>	Cangrejo playero moteado	Grapsidae
<i>Grapsus grapsus</i>	Cangrejo pata ligera (USA)	Grapsidae
<i>Goniopsis pulchra</i>	Cangrejo de mangle (USA)	Grapsidae
<i>Goetice americanum</i>	Cangrejo	Grapsidae
<i>Uca princeps</i>	Gran Cangrejo violinista mexicano (USA)	Occipodidae
<i>Uca zacae</i>	Cangrejo violinista (USA)	Occipodidae
<i>Mithrax armatus</i>	Araña porteña (USA)	Majidae
<i>Alpheus sp.</i>	?	Alpheidae
<i>Petrolisthes edwardsii</i>	Cangrejo de porcelana de aguas someras (USA)	Porcellanidae
<i>Petrolisthes armatus</i>	?	Porcellanidae
<i>Pachycheles setimanus</i>	?	Porcellanidae
<i>Hepatus lineatus</i>	?	Callapidae
<i>Eurypanopeus ovata</i>	?	Panopeidae
<i>Panopeus chilensis</i>	?	Panopeidae
<i>Cataleptodius occidentalis</i>	?	Xanthidae
<i>Erytium affine</i>	?	Xanthidae
<i>Pilumnus townsendii</i>	?	Xanthidae
<i>Eryphia squamata</i>	?	Xanthidae
<i>Litopenaeus vannamei</i>	Camarón blanco	Penaeidae
<i>Litopenaeus stylirostris</i>	Camarón azul	Penaeidae
<i>Farfantepenaeus californiensis</i>	Camarón café	Penaeidae
<i>Farfantepenaeus brevirostris</i>	Camarón rojo	Penaeidae

## Peces

**No fue necesario caracterizarlos dentro del polígono del proyecto, lo anterior por ser una zona completamente terrestre, inundada por sistemas artificiales (cárcamos de bombeo) destinados al uso de cultivos acuícola con dos ciclos productivos anuales, una vez finalizados los ciclos acuícolas el suelo queda completamente seco.**

De acuerdo a la ficha informativa de los humedales RAMSAR, para el sistema lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule, la fauna reportada en los sistemas marinos colindantes al polígono del proyecto acuícola es la siguiente:

**Tabla 3.5 Peces reportados para el sistema Lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule**

Espece	Nombre común
<i>Achirus mazatlanus</i>	Sol de Mazatlán
<i>Albula vulpes</i>	Macabi
<i>Arius seemani</i>	Chihuil
<i>Bardiella icistia</i>	Corvineta ronco
<i>Calamus brachysomus</i>	
<i>Centropomus nigrescens</i>	Robalo prieto
<i>Centropomus robalito</i>	Robalo aleta amarilla
<i>Chaetodipterus zonatus</i>	Paguala peluquero
<i>Chloroscombus orqueta</i>	Jurel orqueta
<i>Conodon macrops</i>	Ronco
<i>Cynoscion nobilis</i>	Corvina
<i>Cynoscion parvipinnis</i>	Corvina
<i>Cynoscion xanthulus</i>	Corvina de boca amarilla
<i>Epinephelus analogus</i>	Cabrilla
<i>Eucinostomus currani</i>	Mojarra
<i>Eucinostomus sp.</i>	Mojarras
<i>Eugerres axillaris</i>	Mojarra malacapa
<i>Hemicarax leucurus</i>	Jurel
<i>Lutjanus argentiventris</i>	Pargo
<i>Menticirrhus panamensis</i>	Berrugata
<i>Microlepidotus brevipinnis</i>	Ronco rayadito
<i>Mugil curema</i>	Lisa
<i>Mugil cephalus</i>	Lisa
<i>Oligoplites altus</i>	Zapatero
<i>Oligoplites refulgens</i>	Zapatero
<i>Oligoplites saurus</i>	Zapatero siete cueros
<i>Opisthonema libertate</i>	Sardina crinuda
<i>Paralichthys californianus</i>	Lenguado de California
<i>Polydactylus approxim</i>	
<i>Scomberomorus concolor</i>	Sierra
<i>Scomberomorus sierra</i>	Sierra
<i>Selenaspis dowii</i>	Bagre
<i>Selene oerstedi</i>	Papelillo
<i>Sphoeroides annulatus</i>	Botete tamborín
<i>Sphyraena ensis</i>	Barracuda bicuda
<i>Stellifer sp.</i>	Corvinilla
<i>Umbrina roncador</i>	Roncador aleta amarilla

## **Reptiles**

No se observaron reptiles dentro del polígono del proyecto.

De acuerdo a la ficha informativa de los humedales RAMSAR, para el sistema lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule, los reptiles reportados en los sistemas marinos colindantes al polígono del proyecto acuícola es la siguiente:

**Tabla 3.6** Reptiles reportados en los humedales RAMSAR, para el sistema lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA
<i>Cnemidophorus costatus</i>	Lagarto	Telidae
<i>Scelopphorus clarkii</i>	Lagarto espinoso	Phrynosomatidae
<i>Scelopphorus magister</i>	Roño	Phrynosomatidae
<i>Callisaurus draconoides</i>	Lagartija	Phrynosomatidae
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana espinosa prieta	Iguanidae
<i>Boa constrictor</i>	Boa o limacoa	Boidae
<i>Crotalus basiliscus</i>	Víbora de cascabel	Viperidae
<i>Masticophis flagellum</i>	Chicotera, culebra chicotera	Colubridae
<i>Pituophis melanoleucus</i>	Víbora sorda	Colubridae
<i>Micurus distans</i>	Coralillo	Elapidae
<i>Phrynosoma cornutum</i>	Camaleón texano, camaleón	Phrynosomatidae
<i>Chelonia agassizii</i>	Tortuga prieta	Cheloniidae
<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tortuga golfinha	Cheloniidae
<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tortuga marina de carey	Cheloniidae

## **Aves**

Se enlistan las aves observadas en campo dentro del polígono del proyecto, mismas que fueron avistadas en dren de descarga, canal de llamada y manglares.

**Tabla 3.7** Aves observadas y reportadas por los trabajadores dentro del polígono del Proyecto

AVES		
<i>Sterna caspia</i>	Golondrina de mar.	Observado en dren de descarga, canal de llamada y manglares.
<i>Ajaja ajaja</i>	Espátula rosada.	Observado en dren de descarga, canal de llamada y manglares.
<i>Tringa melanoleuca</i>	Archibebe claro.	Observado en dren de descarga, canal de llamada y manglares.
<i>Numenius americanus</i>	Zarapito real.	Observado en dren de descarga, canal de llamada y manglares.
<i>Eudocimus albus</i>	Corocoro blanco.	Observado en dren de descarga, canal de llamada y manglares.
<i>Ardea herodias</i>	Garza real.	Observado en dren de descarga, canal de llamada y manglares.
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano.	Observado en dren de descarga, canal de llamada y manglares.
<i>Limosa fedoa</i>	Picopando canelo.	Observado en dren de descarga, canal de llamada y manglares.

## **Mamíferos**

No se observaron mamíferos dentro del polígono del proyecto.

De acuerdo a la ficha informativa de los humedales RAMSAR, para el sistema lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule, los mamíferos reportados en los sistemas marinos colindantes al polígono del proyecto acuícola es la siguiente:

**Tabla 3.8** Mamíferos reportados en los humedales RAMSAR, para el sistema lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	ESTATUS
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Procyonidae	
<i>Canis latrans</i>	Coyote	Canidae	
<i>Dielphis marsupialis</i>	Tacuache	Didelphidae	
<i>Mus musculus brevirostris</i>	Ratón común	Muridae	
<i>Linx rufus</i>	Lince, gato montés	Muridae	
<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo del desierto	Linx rufus	
<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín nariz de botella	Didelphidae	
<i>Zalophus californianus</i>	León marina, león marino	Otariidae	
<i>Balaenoptera physalus</i>	Rorcual común, ballena	Balaenopteridae	

**El proyecto NO contempla la remoción de vegetación o la realización de extracción de especies silvestres.**

**Región Hidrológica Prioritaria.**

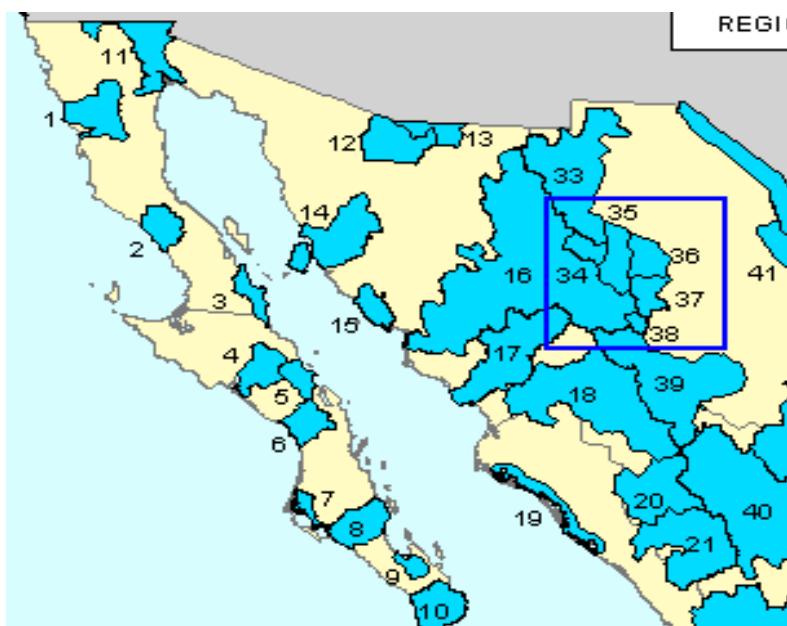


Figura 3.2 Región Hidrológica Prioritaria

De acuerdo con (Arriaga, et al; 2000), el área donde se ha desarrollado ya el presente proyecto queda incluida dentro de la **Región Hidrológica número 10**, denominada **Sinaloa**. Esta región se caracteriza por ocupar una superficie del orden de los 11 km<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, empacadora de frutas, legumbres y carne.

La vegetación que se puede encontrar en esta región es de tipo manglar, tular, bosque espinoso, vegetación halófila, matorral sarcocaule, 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) tincta*, *Nassarina (Zanassarina) atella*, *Neorapana tuberculata* (litoral rocoso), *Nucinella subdola*, *Plicatula anomoides* (en superficies rocosas), *Polymesoda mexicana*, *Pseudochama inermis* (zona litoral), *Rangia (Rangianella) mendica* (zonas de mangle y rompeolas), *Semele (Amphidesma) verrucosa pacifica*, *Terebra allynii*, *T. iola*, *Transennella humilis*, *Tripsytha (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 melanotos, 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, desforestación, 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 ya ha sido ejecutado el presente proyecto queda incluido dentro de la **Región Hidrológica Prioritaria # 10**, denominada **Sinaloa**. La zona del proyecto se localiza en el poblado Tierra y Libertad.

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

La vegetación observada en el sitio del proyecto es la siguiente:

## **FLORA**

**Tabla 3.9 Flora en el sitio del Proyecto**

ESPECIE	NOMBRE COMUN	FAMILIA
<i>Rizophora mangle</i>	Mangle rojo	Rhizophoraceae
<i>Avicennia germinans</i>	Mangle negro	Verbenaceae
<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle puyeque	Combretaceae
<i>Batis maritima</i>	Chamizo cenizo	Batidaceae
<i>Salicornia pacifica</i>	Espárrago de mar	Amaranthaceae
<i>Adenostoma fasciculatum</i>	Chamizo	Rosaceae

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

## FAUNA

### Moluscos:

**No fue necesario caracterizarlos dentro del polígono del proyecto, lo anterior por ser una zona completamente terrestre, inundada por sistemas artificiales (cárcamos de bombeo) destinados al uso de cultivos acuícola con dos ciclos productivos anuales, una vez finalizados los ciclos acuícolas el suelo queda completamente seco.**

De acuerdo a la ficha informativa de los humedales RAMSAR, para el sistema lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule, la fauna reportada en los sistemas marinos colindantes al polígono del proyecto acuícola es la siguiente:

**Tabla 3.10 Moluscos reportados para el sistema Lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule**

Género	Especie	Nombre común	Familia	Clase
<i>Anachis</i>	<i>sp</i>		Columbellidae	Gastropoda
<i>Anadara</i>	<i>tuberculosa</i>	pata de mula	Arcidae	Pelecypoda
<i>Anadara</i>	<i>grandis</i>	pata de mula	Arcidae	Pelecypoda
<i>Anadara</i>	<i>similis</i>	pata de mula	Arcidae	Pelecypoda
<i>Architectonica</i>	<i>nobilis</i>		Architectonicidae	
<i>Argopecten</i>	<i>circularis</i>	Almeja catarina, almeja voladora	Pectinidae	Pelecypoda
<i>Atrina</i>	<i>maura</i>	Callo de hacha	Pinnidae	Pelecypoda
<i>Barbatoa</i>	<i>bayly</i>		Arcidae	Pelecypoda
<i>Bulla</i>	<i>gouldiana</i>	Babosa de mar	Bullidae	Gastropoda
<i>Calliostoma</i>	<i>bonita</i>	no se sabe	Trochidae	Gastropoda
<i>Calyptitraea</i>	<i>mamillaris</i>	sombrerito chino	Calyptreidae	Gastropoda
<i>Cantharus</i>	<i>getesi</i>	Caracolillo de gates	Buccininae	Gastropoda
<i>Cantharus o Solenosteira</i>	<i>capitanea</i>		Buccinidae	Gastropoda
<i>Cardita</i>	<i>affinis</i>		Carditidae	
<i>Cardites</i>	<i>laticostata</i>	no se sabe	Carditidae	Pelecypoda
<i>Carditamera</i>	<i>affinis</i>	Mejillón chino	Carditidae	Pelecypoda
<i>Cerithidea</i>	<i>californica mazatlanica</i>	no se sabe	Potamididae	Gastropoda
<i>Cerithium</i>	<i>stercusmuscarum</i>	Caracol agrarista	Cerithidae	Gastropoda
<i>Cerithium</i>	<i>sp</i>		Cerithidae	Gastropoda
<i>Conus o Leptocarpus</i>	<i>regularis</i>	no se sabe	Conidae	Gastropoda
<i>Conus</i>	<i>purpurascens</i>		Connidae	
<i>Corbula</i>	<i>bicarinata</i>	no se sabe	Corbulidae	Pelecyp
<i>Crassostrea</i>	<i>corteziensis</i>	Ostión de placer	Ostreidae	Pelecypoda
<i>Crepidula</i>	<i>incurva</i>		Calyptreidae	Gastropoda
<i>Crepidula</i>	<i>lessonii</i>		Calyptreidae	Gastropoda
<i>Crepidula</i>	<i>onyx</i>		Calyptreidae	Gastropoda
<i>Crepidula</i>	<i>rostrata</i>		Calyptreidae	Gastropoda
<i>Crepidula</i>	<i>sp</i>	no se sabe	Calyptreidae	Gastropoda
<i>Crepidula</i>	<i>sp</i>	no se sabe	Calyptreidae	Gastropoda
<i>Crucibulum</i>	<i>scutellatum</i>	no se sabe	Calyptreidae	Gastropoda
<i>Crucibulum</i>	<i>spinosum</i>	Sombrero o gorro chino	Calyptreidae	Gastropoda
<i>Chicoreus</i>	<i>erythrostomus</i>	Burro güero	Muricidae	Gastropoda
<i>Chione</i>	<i>californiensis</i>	Almeja marinera y almeja china	Veneridae	Pelecypoda
<i>Chione</i>	<i>undatella</i>	Almeja roñosa	Veneridae	Pelecypoda
<i>Chione</i>	<i>subrugosa</i>	Venus rayada	Veneridae	Pelecypoda

<i>Chione</i>	<i>articulatus</i>	Cucaracha de mar o quitón	Chitonidae	Polyplacophora
<i>Costoanachis</i>	<i>nigrofusca</i>	no se sabe	Columbellidae	Gastropoda
<i>Crepidula</i>	<i>sp</i>		Calyptaeidae	Gastropoda
<i>Crepidula</i>	<i>philippiana</i>		Calyptaeidae	Gastropoda
<i>Crucibulum</i>	<i>lignarium</i>		Calyptaeidae	Gastropoda
<i>Diodora</i>	<i>alta</i>	no se sabe	Fissurellidae	Gastropoda
<i>Diodora</i>	<i>diguetti</i>	no se sabe	Fissurellidae	Gastropoda
<i>Donax</i>	<i>carinatus</i>		Donacidae	
<i>Dosinia</i>	<i>ponderosa</i>		Veneridae	Pelecypoda
<i>Euletes</i>	<i>centiquadra</i>	no se sabe	Vermidae	Gastropoda
<i>Eupleura</i>	<i>muriciformis</i>	no se sabe	Muricidae	Gastropoda
<i>Fasciolaria</i>	<i>princeps</i>		Fasciolaridae	
<i>Fusinus o Barbarofusus</i>	<i>colpoicus</i>	no se sabe	Buccinidae	Gastropoda
<i>Fusinus</i>	<i>ambustus</i>	no se sabe	Buccinidae	Gastropoda
<i>Grandiarca</i>	<i>grandis</i>	pata de mula	Arcidae	Pelecypoda
<i>Haustellum</i>	<i>tricoronis</i>	no se sabe	Muricidae	Gastropoda
<i>Hexaplex</i>	<i>nigritus</i>	Caracol chino	Muricidae	Gastropoda
<i>Hexaplex</i>	<i>erythrostomus</i>	Caracol chino	Muricidae	Gastropoda
<i>Hormospira</i>	<i>maculosa</i>	no se sabe	Turridae	Gastropoda
<i>Isogonom</i>	<i>janus</i>	Ostión de papel	Isognomonidae	Pelecypoda
<i>Knefastia</i>	<i>tuberculifera</i>		Turridae	Gastropoda
<i>Knefastia</i>	<i>dalli</i>	Pleurotama tuverculada	Turridae	Gastropoda
<i>Laevicardium</i>	<i>elatum</i>	Berberecho gigante, almeja botijona y almeja amarilla	Cardiidae	Pelecypoda
<i>Lepidozona</i>	<i>serrata</i>	Cucaracha de mar o quitón	Chitonidae	Polyplacophora
<i>Lima</i>	<i>orbignyi</i>	no se sabe	Limidae	Pelecypoda
<i>Litoraria</i>	<i>aberrans</i>	Litorina	Littorinidae	Gastropoda
<i>Littorina</i>	<i>aspera</i>	Litorina	Littorinidae	Gastropoda
<i>Lottia</i>	<i>mesoleuca</i>	no se sabe	Lottiinae	Gastropoda
<i>Megapitaria</i>	<i>squalida</i>	almeja chocolata	Veneridae	Pelecypoda
<i>Megapitaria</i>	<i>aurantiaca</i>	Almeja chocolata roja	Veneridae	Pelecypoda
<i>Megapitaria</i>	<i>squalida</i>	Almeja chocolata y almeja negra	Veneridae	Pelecypoda
<i>Melampus</i>	<i>mousleyi</i>	no se sabe	Melampidae	Gastropoda
<i>Modulus</i>	<i>catenulatus</i>	Concha zapato	Modulidae	Gastropoda
<i>Murex</i>	<i>recurvirostris lividus</i>	Caracol peina, caracol chino	Muricidae	Gastropoda
<i>Muricanthus</i>	<i>nigritus</i>	Caracol chino negro	Muricidae	Gastropoda
<i>Mytila</i>	<i>guyanensis</i>	Mejillón de Guayana, Mejillón liso y choro	Mytilidae	Pelecypoda
<i>Mytella</i>	<i>strigata</i>	Barba de hacha, Mejillón y choro	Mytilidae	Pelecypoda
<i>Natica</i>	<i>chemnitzii</i>	Natica fanguera	Naticidae	Gastropoda
<i>Nassarius</i>	<i>iodes</i>		Nassariidae	Gastropoda
<i>Nassarius</i>	<i>gallegosi</i>	no se sabe	Nassariidae	Gastropoda
<i>Nassarius</i>	<i>Arcularia luteostoma</i>		Nassariidae	Gastropoda
<i>Nassarius</i>	<i>luteostomus</i>	no se sabe	Nassariidae	Gastropoda
<i>Nerita</i>	<i>scabricosta</i>	Nerita	Neritidae	Gastropoda

<i>Nerita</i>	<i>funiculata</i>	<i>Nerita</i>	Neritidae	Gastropoda
<i>Neritina</i>	<i>sp</i>	<i>Neritas</i>	Neritidae	Gastropoda
<i>Nodilittorina</i>	<i>aspera</i>	no se sabe	Littorinidae	Gastropoda
<i>Octopus</i>	<i>digueti</i>	Pulpo pigmeo, pulpo de roca	Octopodidae	Cephalopoda
<i>Oliva</i>	<i>incrassata</i>	<i>Oliva</i>	Olividae	Gastropoda
<i>Oliva</i>	<i>spendidula</i>	<i>Oliva</i>	Olividae	Gastropoda
<i>Oliva</i>	<i>spicata melchersi</i>	<i>Oliva</i>	Olividae	Gastropoda
<i>Pitar</i>	<i>concinnus</i>	no se sabe	Veneridae	Pelecypoda
<i>Protothaca</i>	<i>asperrima</i>	Taca lima, almeja de lodo	Veneridae	Pelecypoda
<i>Protothaca</i>	<i>grata</i>	no se sabe	Veneridae	Pelecypoda
<i>Saccostrea</i>	<i>palmula</i>	Ostión de mangle, ostra palmada	Ostreidae	Pelecypoda
<i>Stra,pmota</i>	<i>haemastoma</i>	Purpura de Blainville	Muricidae	Gastropoda
<i>Tagelus</i>	<i>longisinuatus</i>	no se sabe	Psammobiidae	Pelecypoda
<i>Turritellella</i>	<i>gnostoma</i>	Pirulin, concha sacabocados	Turritellidae	Gastropoda
<i>Turritellella</i>	<i>sp</i>	Torre	Turritellidae	Gastropoda
<i>Thais</i>	<i>beserialis</i>		Thaididae	
<i>Thais</i>	<i>kiosquiformis</i>	Burro	Muricidae	Gastropoda
<i>Tegula</i>	<i>corteziana</i>	no se sabe	Trochidae	Gastropoda
<i>Tegula</i>	<i>sp</i>		Trochidae	Gastropoda
<i>Terebra</i>	<i>armillata</i>	no se sabe	Terebridae	Gastropoda
<i>Trachycardium</i>	<i>panamense</i>	Berberecho mexicano	Cardiidae	Pelecypoda

### Crustáceos

**No fue necesario caracterizarlos dentro del polígono del proyecto, lo anterior por ser una zona completamente terrestre, inundada por sistemas artificiales (cárcamos de bombeo) destinados al uso de cultivos acuícola con dos ciclos productivos anuales, una vez finalizados los ciclos acuícolas el suelo queda completamente seco.**

De acuerdo a la ficha informativa de los humedales RAMSAR, para el sistema lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule, la fauna reportada en los sistemas marinos colindantes al polígono del proyecto acuícola es la siguiente:

**Tabla 3.11 Crustáceos reportados para el sistema Lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule.**

Especie	Nombre común	Familia
<i>Callinectes arcuatus</i>	Jaiba azul	Portunidae
<i>Callinectes bellicosus</i>	Jaiba guerrera o jaiba verde	Portunidae
<i>Callinectes toxotes</i>	Jaiba café	Portunidae
<i>Arenaeus mexicanus</i>	Cangrejo de arena	Portunidae
<i>Cronius ruber</i>	Cangrejo rojo	Portunidae
<i>Portunus asper</i>	Cangrejo azul, jaiba azul	Portunidae
<i>Pachygrapsus transversus</i>	Cangrejo playero moteado	Grapsidae
<i>Grapsus grapsus</i>	Cangrejo pata ligera (USA)	Grapsidae
<i>Goniopsis pulchra</i>	Cangrejo de mangle (USA)	Grapsidae
<i>Goetice americanum</i>	Cangrejo	Grapsidae

<i>Uca princeps</i>	Gran Cangrejo violinista mexicano (USA)	Occipodidae
<i>Uca zacae</i>	Cangrejo violinista (USA)	Occipodidae
<i>Mithrax armatus</i>	Araña porteña (USA)	Majidae
<i>Alpheus sp.</i>	?	Alpheidae
<i>Petrolisthes edwardsii</i>	Cangrejo de porcelana de aguas someras (USA)	Porcellanidae
<i>Petrolisthes armatus</i>	?	Porcellanidae
<i>Pachycheles setimanus</i>	?	Porcellanidae
<i>Hepatus lineatus</i>	?	Callapidae
<i>Eurypanopeus ovata</i>	?	Panopeidae
<i>Panopeus chilensis</i>	?	Panopeidae
<i>Cataleptodius occidentalis</i>	?	Xanthidae
<i>Erytium affine</i>	?	Xanthidae
<i>Pilumnus townsendii</i>	?	Xanthidae
<i>Eryphia squamata</i>	?	Xanthidae
<i>Litopenaeus vannamei</i>	Camarón blanco	Penaeidae
<i>Litopenaeus stylirostris</i>	Camarón azul	Penaeidae
<i>Farfantepenaeus californiensis</i>	Camarón café	Penaeidae
<i>Farfantepenaeus brevirostris</i>	Camarón rojo	Penaeidae

## Peces

**No fue necesario caracterizarlos dentro del polígono del proyecto, lo anterior por ser una zona completamente terrestre, inundada por sistemas artificiales (cárcamos de bombeo) destinados al uso de cultivos acuícola con dos ciclos productivos anuales, una vez finalizados los ciclos acuícolas el suelo queda completamente seco.**

De acuerdo a la ficha informativa de los humedales RAMSAR, para el sistema lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule, la fauna reportada en los sistemas marinos colindantes al polígono del proyecto acuícola es la siguiente:

**Tabla 3.12 Peces reportados para el sistema Lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule**

Especie	Nombre común
<i>Achirus mazatlanus</i>	Sol de Mazatlán
<i>Albula vulpes</i>	Macabi
<i>Arius seemani</i>	Chihuil
<i>Bardiella icistia</i>	Corvineta ronco
<i>Calamus brachysomus</i>	
<i>Centropomus nigrescens</i>	Robalo prieto
<i>Centropomus robalito</i>	Robalo aleta amarilla
<i>Chaetodipterus zonatus</i>	Paguala peluquero
<i>Chloroscombus orqueta</i>	Jurel orqueta
<i>Conodon macrops</i>	Ronco
<i>Cynoscion nobilis</i>	Corvina
<i>Cynoscion parvipinnis</i>	Corvina
<i>Cynoscion xanthulus</i>	Corvina de boca amarilla
<i>Epinephelus analogus</i>	Cabrilla
<i>Eucinostomus currani</i>	Mojarra
<i>Eucinostomus sp.</i>	Mojarras
<i>Eugerres axillaris</i>	Mojarra malacapa
<i>Hemicaranx leucurus</i>	Jurel
<i>Lutjanus argentiventris</i>	Pargo
<i>Menticirrhus panamensis</i>	Berrugata

<i>Microlepidotus brevipinnis</i>	Ronco rayadito
<i>Mugil curema</i>	Lisa
<i>Mugil cephalus</i>	Lisa
<i>Oligoplites altus</i>	Zapatero
<i>Oligoplites refulgens</i>	Zapatero
<i>Oligoplites saurus</i>	Zapatero siete cueros
<i>Opisthonema libertate</i>	Sardina crinuda
<i>Paralichthys californianus</i>	Lenguado de California
<i>Polydactylus approxim</i>	
<i>Scomberomorus concolor</i>	Sierra
<i>Scomberomorus sierra</i>	Sierra
<i>Selenaspis dowii</i>	Bagre
<i>Selene oerstedi</i>	Papelillo
<i>Sphoeroides annulatus</i>	Botete tamborín
<i>Sphyraena ensis</i>	Barracuda bicuda
<i>Stellifer sp.</i>	Corvinilla
<i>Umbrina roncador</i>	Roncador aleta amarilla

### **Reptiles**

No se observaron reptiles dentro del polígono del proyecto.

De acuerdo a la ficha informativa de los humedales RAMSAR, para el sistema lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule, los reptiles reportados en los sistemas marinos colindantes al polígono del proyecto acuícola es la siguiente:

**Tabla 3.13** Reptiles reportados en los humedales RAMSAR, para el sistema lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA
<i>Cnemidophorus costatus</i>	Lagarto	Telidae
<i>Sceloporus clarkii</i>	Lagarto espinoso	Phrynosomatidae
<i>Sceloporus magister</i>	Roño	Phrynosomatidae
<i>Callisaurus draconoides</i>	Lagartija	Phrynosomatidae
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana espinosa prieta	Iguanidae
<i>Boa constrictor</i>	Boa o limacoa	Boidae
<i>Crotalus basiliscus</i>	Víbora de cascabel	Viperidae
<i>Masticophis flagellum</i>	Chicotera, culebra chicotera	Colubridae
<i>Pituophis melanoleucus</i>	Víbora sorda	Colubridae
<i>Micurus distans</i>	Coralillo	Elapidae
<i>Phrynosoma cornutum</i>	Camaleón texano, camaleón	Phrynosomatidae
<i>Chelonia agassizii</i>	Tortuga prieta	Cheloniidae
<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tortuga golfina	Cheloniidae
<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tortuga marina de carey	Cheloniidae

## Aves

Se enlistan las aves observadas en campo dentro del polígono del proyecto, mismas que fueron avistadas en dren de descarga, canal de llamada y manglares.

**Tabla 3.14** Aves observadas y reportadas por los trabajadores dentro del polígono del Proyecto.

AVES		
<i>Sterna caspia</i>	Golondrina de mar.	Observado en dren de descarga, canal de llamada y manglares.
<i>Ajaja ajaja</i>	Espátula rosada.	Observado en dren de descarga, canal de llamada y manglares.
<i>Tringa melanoleuca</i>	Archibebe claro.	Observado en dren de descarga, canal de llamada y manglares.
<i>Numenius americanus</i>	Zarapito real.	Observado en dren de descarga, canal de llamada y manglares.
<i>Eudocimus albus</i>	Corocoro blanco.	Observado en dren de descarga, canal de llamada y manglares.
<i>Ardea herodias</i>	Garza real.	Observado en dren de descarga, canal de llamada y manglares.
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano.	Observado en dren de descarga, canal de llamada y manglares.
<i>Limosa fedoa</i>	Picopando canelo.	Observado en dren de descarga, canal de llamada y manglares.

## Mamíferos

No se observaron mamíferos dentro del polígono del proyecto.

De acuerdo a la ficha informativa de los humedales RAMSAR, para el sistema lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule, los mamíferos reportados en los sistemas marinos colindantes al polígono del proyecto acuícola es la siguiente:

**Tabla 3.15** Mamíferos reportados en los humedales RAMSAR, para el sistema lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	ESTATUS
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Procyonidae	
<i>Canis latrans</i>	Coyote	Canida	
<i>Dielphis marsupialis</i>	Tacuache	Didelphidae	
<i>Mus musculus brevirostris</i>	Ratón común	Muridae	
<i>Linx rufus</i>	Lince, gato montés	Muridae	
<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo del desierto	Linx rufus	
<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín nariz de botella	Didelphidae	
<i>Zalophus californianus</i>	León marina, león marino	Otariidae	
<i>Balaenoptera physalus</i>	Rorcual común, ballena	Balaenopteridae	

**El proyecto NO contempla la remoción de vegetación o la realización de extracción de especies silvestres.**

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

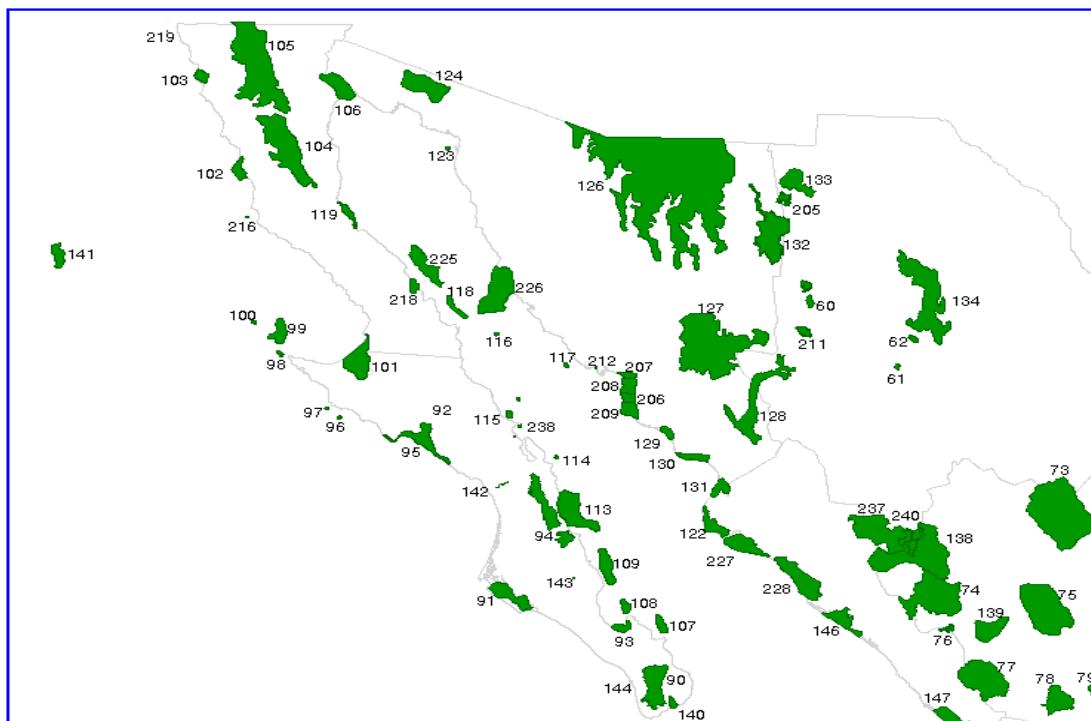


Figura 3.3 Áreas de Importancia para la conservación de las aves

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.

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

### TENENCIA DE LA TIERRA

### USO DE LA TIERRA Y COBERTURA

### AMENAZAS

### DESCRIPCIÓN:

### JUSTIFICACIÓN:

### VEGETACIÓN:

### CATEGORÍAS A LAS QUE APLICA

### CATEGORÍA PROPUESTA

### CATEGORÍA FINAL G-4-A

G-4-A

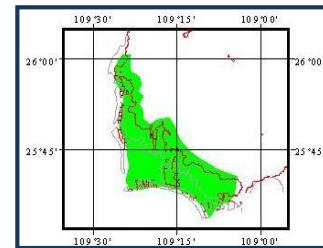


Tabla 3.16 Especies presentes.

<b>Especie</b>	<b>Abundancia</b>	<b>Estacionalidad</b>
<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 ha llevado a cabo la ejecución del 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 las colindancias del poblado San Narciso.

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

**Avifauna.**

Se observaron las siguientes especies

**Tabla 3.17** Lista de especies observadas en granja acuícola.

AVES		
<i>Sterna caspia</i>	Golondrina de mar.	Observado en drenes de descarga, canal de llamada y manglares.
<i>Ajaja ajaja</i>	Espátula rosada.	Observado en drenes de descarga, canal de llamada y manglares.
<i>Tringa melanoleuca</i>	Archibebe claro.	Observado en drenes de descarga, canal de llamada y manglares.
<i>Numenius americanus</i>	Zarapito real.	Observado en drenes de descarga, canal de llamada y manglares.
<i>Eudocimus albus</i>	Corocoro blanco.	Observado en drenes de descarga, canal de llamada y manglares.
<i>Ardea herodias</i>	Garza real.	Observado en Manglares
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano.	Observado en drenes de descarga, canal de llamada y manglares.
<i>Limosa fedoa</i>	Picopando canelo.	Observado en drenes de descarga, canal de llamada y manglares.

Se anexa ficha técnica informativa de las Aves.

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



Figura 3.4 Unidad de Gestión costera 11

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 **5,939km<sup>2</sup>**, sus principales centros de población son Topolobampo, Los Mochis, **Guasave**, y Ahome.

Sectores con aptitud predominante.	Principales atributos ambientales que determinan la aptitud.
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>

Sectores	Interacciones predominantes.
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>
Pesca ribereña y conservación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Captura incidental de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre.</li> <li>Impacto de las artes de pesca (chinchorro de arrastre) sobre el fondo marino y en los sistemas lagunares costeros.</li> <li>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.</li> </ul>

#### CONTEXTO REGIONAL

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

#### LINEAMIENTO ECOLÓGICO

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.

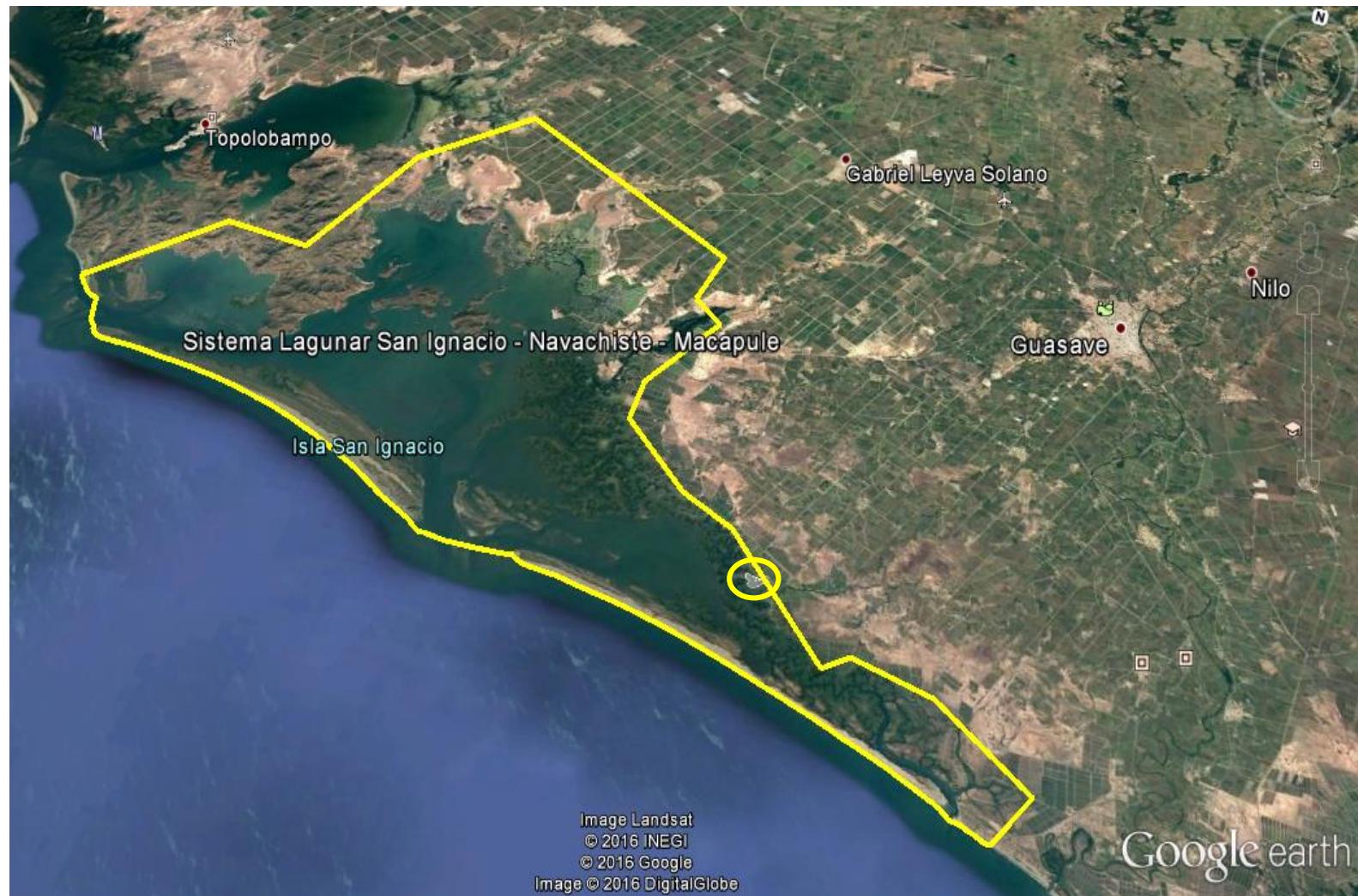
#### Vinculación del proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California "POEMGC":

El área donde se pretende ejecutar el presente proyecto, queda incluida dentro de la **Unidad de Gestión Ambiental Costera UGC11**, denominada **Sinaloa Norte**, se localiza en el ejido denominado Tierra y Libertad en el municipio de Guasave.

De acuerdo con las especies faunísticas identificadas se presenta el listado de las especies incluidas dentro de alguna categoría de protección especial. Es importante mencionar que el proyecto no contempla la remoción, relleno, trasplante y/o poda de vegetación de manglar, ni de vegetación halófila.

El proyecto contempla manejar las descargas de aguas residuales que se generan, implementando un sistema de tratamiento de aguas a través de una laguna de Oxidación, Así como la implementación de un Sistema de Exclusión de Fauna Acuática (**SEFA**), el cual permite reincorporar a la fauna silvestre al medio natural, entre otras medidas relativas a la conservación y manejo del ecosistema.

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



**Figura 3.5** Mapa Sitio RAMSAR, San Ignacio-Navachiste-Macapule.

## DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SITIO RAMSAR:

Según la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), es una de las Regiones Hidrológicas Prioritarias del País. 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 borde continental, protegida por una barra arenosa (Lankford, 1977).

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 *Litopenaeus stylirostris*, blanco *L. vanamei*, café *Farfantepenaeus californiensis* y cristal *F. brevirostris*; además de especies carismáticas como el delfín nariz de botella *Tursiops truncatus*, el lobo marino *Zalophus californianus* y tres especies de tortugas (*Chelonia agassizii*, *Eretmochelys imbricata* y *Lepidochelys olivacea*).

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 sarcocaulescente; así como 32 especies de macroalgas.

## VINCULACION CON EL PROYECTO

- ▣ El sitio se ubica en los límites Sur-este del sitio Ramsar denominado Sistema Lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule.
- ▣ **Se identificaron 10 especies de aves en el sitio del proyecto y sus colindancias.**
- ▣ No se avistaron delfines.
- ▣ No se avistaron lobos marinos.
- ▣ No se avistaron tortugas marinas.
- ▣ Las especies identificadas con carácter de protección de acuerdo a la NOM-052-SEMARNAT-2010, fueron las siguientes:

VEGETACIÓN HIDRÓFILA		
mangle negro	<i>Avicennia germinans</i>	NOM-052-SEMARNAT-2010
Mangle blanco	<i>Laguncularia racemosa</i>	NOM-052-SEMARNAT-2010

- ▣ Todas las especies de manglar se ubican en los bordos de los drenes de descarga, canal de llamada, así como en los esteros vecinos, por lo que no será necesario realizar acciones relativas a la remoción de este tipo de vegetación.

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

**Avifauna.**

Se observaron las siguientes especies dentro del polígono del proyecto.

**Tabla 3.18** Lista de especies observadas en granja acuícola.

AVES		
<i>Sterna caspia</i>	Golondrina de mar.	Observado en drenes de descarga, canal de llamada y manglares.
<i>Ajaja ajaja</i>	Espátula rosada.	Observado en drenes de descarga, canal de llamada y manglares.
<i>Tringa melanoleuca</i>	Archibebe claro.	Observado en drenes de descarga, canal de llamada y manglares.
<i>Numenius americanus</i>	Zarapito real.	Observado en drenes de descarga, canal de llamada y manglares.
<i>Eudocimus albus</i>	Corocoro blanco.	Observado en drenes de descarga, canal de llamada y manglares.
<i>Ardea herodias</i>	Garza real.	Observado en Manglares
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano.	Observado en drenes de descarga, canal de llamada y manglares.
<i>Limosa fedoa</i>	Picopando canelo.	Observado en drenes de descarga, canal de llamada y manglares.

Se anexa ficha técnica informativa de las Aves.

**Decreto de Promulgación de la convención, relativa a los humedales de Importancia Internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas y el protocolo que la modifica, adoptadas en la ciudad de Ramsar y Paris, el 2 de febrero de 1971 y el 3 de diciembre de 1982. DOF:29/08/1986**

**ARTICULO/FRACCIÓN****ARTICULO 1**

**1. En el sentido de la presente Convención, los humedales son extensiones de marismas, pantanos, turberas o aguas de régimen natural o artificial, permanente o temporal, estancado o corriente, dulce, salobre o salado, incluyendo las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros.**

**VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**

Atendiendo la definición de Humedales, descrita en la Ley de Aguas Nacionales, el cual textualmente dice:

**XXX. "Humedales":** Las zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, ciénagas y marismas, cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional; las áreas en donde el suelo es predominantemente hídrico; y las áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos por la descarga natural de acuíferos;

Las granjas acuícolas constituyen un sistema de humedales artificiales, ya que sus procesos acuícolas son regidos por la inundación de estanques usando estructuras artificiales para abastecimiento de agua marina.

El suelo de este proyecto presenta suministro de agua marina de forma natural, por efecto de las mareas.

**2. A los efectos de la presente Convención, las aves acuáticas son aquellas que, ecológicamente, dependen de las zonas húmedas**

**VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**

Se **identificaron un total de 8 aves** en el sitio del proyecto, todas ellas son consideradas como aves acuáticas (marinas o playeras), todas y cada una de las aves observadas se ubicaron dentro del polígono del proyecto y las colindancias.

**ARTICULO 2**

**1. Cada parte contratante deberá designar los humedales adecuados de su territorio, que se incluirán en la lista de zonas húmedas de importancia internacional, llamada a partir de ahora "La Lista" y de la que se ocupa la Oficina creada en virtud del artículo 8. Los límites de cada humedal deberán describirse de manera precisa y ser incluidos en un mapa y podrán comprender las zonas de las orillas o de las costas adyacentes a la zona húmeda y de las islas o extensiones de agua marina de una profundidad superior a los seis metros a marea baja, rodeadas por humedales, especialmente cuando estas zonas, islas o extensiones de agua son importantes para el hábitat de las aves acuáticas.**

**VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**

El sitio del proyecto fue capturado bajo el sistema de coordenadas UTM y cotejado con el **sitio RAMSAR San Ignacio-Navachiste-Macapule**, comprobando que el polígono de la granja queda incluido en este sitio. Ninguna de las aves **se encuentra dentro de alguna categoría de Protección**.

**2. La selección de los humedales que se inscriban en la Lista deberá basarse en su interés internacional desde el punto de vista ecológico, botánico zoológico, limnológico o hidrológico. En primer lugar, deben inscribirse las zonas húmedas que tengan importancia internacional para las aves acuáticas en todas las estaciones del año.**

**VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**

De acuerdo a lo descrito en la ficha **sitio RAMSAR San Ignacio-Navachiste-Macapule**, se observan los siguientes criterios para la selección del humedal.

**Criterio 2**

Es el hábitat de 21 especies que están protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2001: 5 en peligro de extinción, como la *boa* (*Boa constrictor*), tortugas (*Chelonia agassizii*, *Lepidochelys olivacea*, *Eretmochelys imbricata*) y el *delfín nariz de botella* (*Tursiops truncatus*); 12 con protección especial (incluyen especies de aves, reptiles, mamíferos marinos y flora) 4 amenazadas (reptiles). Dos de estas especies también están protegidas por la CITES.

**Criterio 4**

Según la CONABIO, el sistema lagunar San Ignacio Navachiste Macapule, es área Importante para la Conservación de las Aves (AICA) NO. 93 Con la categoría G-4-C que corresponde a ecosistemas con especies que se caracterizan por ser vulnerables, por presentarse en números grandes en sitios clave durante la reproducción o la migración. En las islas de mayor tamaño como Macapule, San Ignacio y Vinorama. Se reporta un número importante de especies anidantes. Es en la Isla de Pájaros donde se presenta la mayor densidad de organismos anidantes, en especial *Phalacrocorax olivaceus* y *Fregata magnificens* y otras especies con colonias de menor tamaño tales como *Ardea herodias herodias*, *Cathartes aura*, *Pandion haliaetus* y *Caracara cheriway*.

### **Criterion 7**

Este sistema lagunar es un importante lugar de crianza y alimentación de decenas de especies de peces. A pesar de la ausencia de estudios de este grupo y de que el registro hasta ahora es de 23 especies, se tiene la certeza de que existen más de 140 por su cercanía y semejanza con la laguna Playa Colorada Santa María La Reforma (Sitio Ramsar 1340) que tiene 153 especies.

Es un hábitat importante para por lo menos 99 especies de moluscos, 39 familia, que corresponden al 7% de las especies registradas para todo el Golfo de California. La diversidad es esencial en el mantenimiento de una estructura compleja para la presencia y salud de estos moluscos, ayuda a mantener el equilibrio ecológico del ecosistema ya que sirven para disminuir los niveles de carga orgánica de las aguas que desembocan en el sistema lagunar. La importancia de los moluscos para los pobladores de la región se registra en dos petroglifos que tienen dos hermosas espirales, que representan conchas de caracol.

### **Criterion 8.**

Al igual que la laguna Playa Colorada Santa María La Reforma, este ecosistema es esencial para la población de camarón azul (*Litopenaeus stylirostris*) que habita el Pacífico mexicano, por ser la mayor zona de protección y alimentación durante sus estadios de postlarva hasta juvenil y/o adulto, y por estar ubicado dentro del centro de gravedad de la distribución de esta especie: norte del Golfo de California hasta el Río San Lorenzo. El camarón azul es el primero en importancia por su valor comercial, y el segundo por su contribución a los volúmenes de captura del Pacífico mexicano; el primero es el camarón café *Farfantepenaeus californiensis*.

También es área de crianza y alimentación de las otras tres especies de camarón: blanco *Litopenaeus vannamei*, azul *L. stylirostris* y cristal y *F. brevirostris*; de las jaibas verde (*Callinectes bellicosus*) y café (*C. toxotes*); y de decenas de especies de peces. Estas especies entran del mar al sistema lagunar en sus estadios de postlarvas y salen como adultos para realizar el desove. La abundancia de estos recursos lo manifiestan los casi dos mil pescadores que viven de estos recursos.

En relación al proyecto, No se identificaron mamíferos marinos dentro del polígono.

Se identificaron un total de 8 aves en el sitio del proyecto, todas ellas son consideradas como aves acuáticas (marinas o playeras), todas y cada una de las aves observadas se ubicaron dentro del polígono del proyecto y las colindancias

Tampoco se observaron tortugas o anidación de las mismas en los linderos o colindancias.

**3. La inscripción de una zona húmeda en la Lista se realiza sin perjuicio de los derechos exclusivos de soberanía de la parte contratante sobre cuyo territorio se encuentra situada dicha zona húmeda.**

### **VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**

Esta fracción no es aplicable para el promovente, ya que es competencia del gobierno federal

**4. Cada parte contratante señalará, por lo menos, un humedal que pueda inscribirse en la Lista en el momento de firmar la Convención o de depositar su instrumento de ratificación o de adhesión, de conformidad con las disposiciones del artículo 9.**

### **VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**

Esta fracción no es aplicable para el promovente, ya que es competencia del gobierno federal

**5. Las partes contratantes tendrán derecho a añadir a la Lista otras zonas húmedas situadas en su territorio, a ampliar las que ya están inscritas o, por motivos urgentes de interés nacional, a retirar de la Lista o a reducir los humedales ya inscritos e informarán de estas modificaciones, lo más rápidamente posible, a la organización o al gobierno responsable de las funciones de la Oficina permanente especificados en el artículo 8.**

#### **VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**

Esta fracción no es aplicable para el promovente, ya que es competencia del gobierno federal

**6. Cada parte contratante deberá tener en cuenta sus responsabilidades, a nivel internacional, para la conservación, gestión, control, explotación racional de las poblaciones migrantes de aves acuáticas, tanto señalando las zonas húmedas de su territorio que deban inscribirse en la Lista, como haciendo uso de su derecho para modificar sus inscripciones.**

#### **VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**

Esta fracción no es aplicable para el promovente, ya que es competencia del gobierno federal

### **ARTICULO 3**

**1. Las partes contratantes deberán elaborar y aplicar sus planes de gestión de forma que favorezcan la conservación de las zonas húmedas inscritas en la Lista y, siempre que ello sea posible la explotación racional de los humedales de su territorio.**

#### **VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**

Esta fracción no es aplicable para el promovente, ya que es competencia del gobierno federal

**2. Cada parte contratante tomará las medidas para ser informada, lo antes posible, de las modificaciones de las condiciones ecológicas de las zonas húmedas situadas en su territorio e inscritas en la Lista, que se hayan producido o puedan producirse como consecuencia de las evoluciones tecnológicas, de la contaminación o de cualquier otra intervención del hombre. Las informaciones sobre dichas modificaciones se transmitirán sin pérdida de tiempo a la organización o al gobierno responsable de las funciones de la Oficina permanente especificada en el artículo 8.**

#### **VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**

Esta fracción no es aplicable para el promovente, ya que es competencia del gobierno federal

### **ARTICULO 4**

**1. Cada parte contratante fomentará la conservación de las zonas húmedas y de las aves acuáticas creando reservas naturales en los humedales, estén o no inscritos en la Lista, y atenderá de manera adecuada su manejo y cuidado.**

#### **VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**

Esta fracción no es aplicable para el promovente, ya que es competencia del gobierno federal

**2. Cuando una parte contratante, por motivos urgentes de interés nacional, retire o reduzca una zona húmeda inscrita en la Lista, deberá compensar, en la medida de lo posible cualquier pérdida de recursos en los humedales y, en especial, deberá crear nuevas reservas naturales para las aves acuáticas y para la protección, en la misma región o en otro sitio, de una parte adecuada de su hábitat anterior.**

#### **VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**

Esta fracción no es aplicable para el promovente, ya que es competencia del gobierno federal

**3. Las partes contratantes fomentarán la investigación y el intercambio de datos y de publicaciones relativas a las zonas húmedas, a su flora y a su fauna.**

#### **VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**

Esta fracción no es aplicable para el promovente, ya que es competencia del gobierno federal

**4. Las partes contratantes se esforzarán, mediante su gestión, en aumentar las poblaciones de aves acuáticas en los humedales adecuados.**

#### **VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**

Esta fracción no es aplicable para el promovente, ya que es competencia del gobierno federal

**5. Las partes contratantes favorecerán la formación de personal competente para el estudio, la gestión y el cuidado de las zonas húmedas**

#### **VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**

Esta fracción no es aplicable para el promovente, ya que es competencia del gobierno federal

### **ARTICULO 5**

*Las partes contratantes se consultarán sobre el cumplimiento de las obligaciones que se deriven de la Convención, especialmente en el caso de una zona húmeda que se extienda por los territorios de más de una parte contratante o cuando una cuenca hidrológica sea compartida por varias partes contratantes. Al mismo tiempo, se esforzarán por coordinar y apoyar activamente sus políticas y reglamentos actuales y futuros relativos a la conservación de los humedales, de su flora y de su fauna.*

#### **VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**

Esta fracción no es aplicable para el promovente, ya que es competencia del gobierno federal

### **ARTICULO 6**

**1. Cuando sea necesario, las partes contratantes organizarán conferencias sobre la conservación de las zonas húmedas y de las aves acuáticas.**

#### **VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**

Esta fracción no es aplicable para el promovente, ya que es competencia del gobierno federal

**2. Estas conferencias tendrán un carácter consultivo y serán competentes:**

- a) para discutir sobre la aplicación de la Convención,
- b) para discutir sobre los añadidos o modificaciones que se aporten a la Lista;
- c) para analizar las informaciones sobre las modificaciones de las condiciones ecológicas de la zonas húmedas inscritas en la Lista, proporcionadas en aplicación del párrafo 2 del artículo 3.
- d) para formular recomendaciones, de orden general o específico a las partes contratantes, relativas a la conservación, a la gestión y a la explotación racional de los humedales, de su flora y de su fauna;
- e) para solicitar de los organismos internacionales competentes que establezcan informes y estadísticas sobre las materias de naturaleza fundamentalmente internacional referentes a las zonas húmedas.

**VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**

Esta fracción no es aplicable para el promovente, ya que es competencia del gobierno federal

**3. Las partes contratantes asegurarán la notificación a los responsables, a todos los niveles, de la gestión de los humedales de las recomendaciones de las conferencias relativas, a la conservación, a la gestión y a la explotación racional de las zonas húmedas y de su flora y fauna, y tendrán en cuenta estas recomendaciones.**

**VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**

Esta fracción no es aplicable para el promovente, ya que es competencia del gobierno federal

**ARTICULO 7**

**1. Las partes contratantes deberán incluir en su representación a dichas conferencias a personas que tengan la calidad de expertos en zonas húmedas o en aves acuáticas, ya sea por sus conocimientos o por la experiencia adquirida en funciones científicas, administrativas o cualquier otro trabajo adecuado.**

**VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**

Esta fracción no es aplicable para el promovente, ya que es competencia del gobierno federal

**2. Cada parte contratante representada en una conferencia dispondrá de un voto, y las recomendaciones serán adoptadas por la mayoría simple de los votos emitidos, a reserva de que, por lo menos la mitad de las partes contratantes tomen parte en el escrutinio.**

**VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**

Esta fracción no es aplicable para el promovente, ya que es competencia del gobierno federal

**ARTICULO 8**

**1. La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales asegurará las funciones de la Oficina permanente, en virtud de la presente Convención hasta el momento en que otra organización o un gobierno sean designados por una mayoría de los dos tercios de todas las partes contratantes.**

**VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**

Esta fracción no es aplicable para el promovente, ya que es competencia del gobierno federal

**2. La Oficina permanente deberá, sobre todo:**

- a) *colaborar a la convocatoria y organización de las conferencias mencionadas en el artículo 6;*
- b) *publicar la Lista de las zonas húmedas de importancia internacional y recibir, de las partes contratantes, las informaciones previstas en el párrafo 5 del artículo 2 concernientes a todas las adiciones, extensiones, supresiones o disminuciones relativas a los humedales inscritos en la Lista;*
- c) *recibir, de las partes contratantes, las informaciones previstas de conformidad al párrafo 2 del artículo 3 sobre todo tipo de modificaciones de las condiciones ecológicas de los humedales inscritos en la Lista;*
- d) *notificar a todas las partes contratantes cualquier modificación de la Lista, o todo cambio en las características de las zonas húmedas inscritas, y tomar las disposiciones para que estas cuestiones se discutan en la próxima conferencia;*
- e) *poner en conocimiento de la parte contratante interesada las recomendaciones de las conferencias en lo que se refiere a dichas modificaciones a la Lista o a los cambios en las características de los humedales inscritos.*

**VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**

Esta fracción no es aplicable para el promovente, ya que es competencia del gobierno federal

**ARTICULO 9**

**1. La Convención está abierta a la firma por un tiempo indeterminado.**

**VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**

Esta fracción no es aplicable para el promovente, ya que es competencia del gobierno federal

**2. Todo miembro de la Organización de las Naciones Unidas o de una de sus instituciones especializadas, o de la Agencia Internacional de la Energía Atómica, o que se adhieran al estatuto del Tribunal Internacional de Justicia, puede ser parte contratante de esta Convención mediante:**

- a) *la firma sin reserva de ratificación;*
- b) *la firma bajo reserva de ratificación, seguida de la ratificación;*
- c) *la adhesión*

**VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**

Esta fracción no es aplicable para el promovente, ya que es competencia del gobierno federal

**3. La ratificación o la adhesión serán realizadas mediante el deposito de un instrumento de ratificación o de adhesión ante el Director General de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (llamada a partir de ahora el "Depositario").**

**VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**

Esta fracción no es aplicable para el promovente, ya que es competencia del gobierno federal

**ARTICULO 10**

**1. La Convención entrará en vigor cuatro meses después del momento en que siete Estados sean partes contratantes en la Convención, de conformidad con las disposiciones del párrafo 2 del artículo 9.**

## **VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**

Esta fracción no es aplicable para el promovente, ya que es competencia del gobierno federal

**2. A continuación, la Convención entrará en vigor, para cada una de las partes contratantes, cuatro meses después de la fecha de su firma sin reserva de ratificación, o del depósito de su instrumento de ratificación o de adhesión.**

## **VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**

Esta fracción no es aplicable para el promovente, ya que es competencia del gobierno federal

## **ARTICULO 11**

**1. La Convención permanecerá en vigor por un tiempo indeterminado.**

## **VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**

Esta fracción no es aplicable para el promovente, ya que es competencia del gobierno federal

**2. Toda parte contratante podrá denunciar la Convención después de un período de cinco años a partir de la fecha en la que entró en vigor para esta parte, comunicando la notificación por escrito al Depositario. La denuncia empezará a tener efecto cuatro meses después del día en que la notificación haya sido recibida por el Depositario.**

## **VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**

Esta fracción no es aplicable para el promovente, ya que es competencia del gobierno federal

## **ARTICULO 12**

**1. El Depositario informará lo antes posible a todos los Estados que hayan firmado la Convención o que hayan adherido a ella de:**

- a) las firmas de la Convención;**
- b) los depósitos de instrumentos de ratificación de la Convención;**
- c) los depósitos de instrumentos de adhesión a la Convención;**
- d) la fecha de la entrada en vigor de la Convención;**
- e) las notificaciones de denuncia de la Convención.**

## **VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**

Esta fracción no es aplicable para el promovente, ya que es competencia del gobierno federal

**2. Cuando la Convención entre en vigor, el Depositario la hará registrar en la Secretaría de la Organización de las Naciones Unidas, de conformidad con el artículo 102 de la Carta.**

## **VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**

Esta fracción no es aplicable para el promovente, ya que es competencia del gobierno federal

### III.4 LEYES

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.	
ARTÍCULOS / FRACCIONES	VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY
<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>IX. 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>La <b>promovente</b> a través de este estudio pone a disposición de la secretaría el proyecto <b>"Regularización de Obras y Actividades para la granja Acuícola Tierra y Libertad"</b>, promovido por la empresa <b>S.C.A. ACUACULTORES DE TIERRA Y LIBERTAD, S. DE R.L. DE C.V.</b>, para someterlo a lo correspondiente en Materia de evaluación del 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 localizada en una zona de manglares, los cuales se conectan al mar.</li> </ul>

### III.4 REGLAMENTOS

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTE.	
ARTÍCULOS / FRACCIONES	VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL REGLAMENTO
<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> Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en Materia de Impacto Ambiental:</p> <p><b>A) HIDRÁULICAS:</b></p> <p><b>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;</b></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><b>I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y</b></p> <p><b>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.</b></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><b>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.</b></p>	<p>La <b>promovente</b> a través de este estudio pone a disposición de la secretaría el proyecto <b>"Regularización de Obras y Actividades para la granja Acuícola Acuacultores de Tierra y Libertad"</b>, promovido por la empresa <b>S.C.A. ACUACULTORES DE TIERRA Y LIBERTAD, S. DE R.L. DE C.V.</b>, para someterlo a los procesos de evaluación 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>⊕ La construcción de la infraestructura tiene incluida obras hidráulicas como construcción de Bordos de tierra reservorio para la conducción y almacenamiento 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 desarrollo comercial ya que involucra actividades acuícolas con fines comerciales.</li> <li>⊕ El proyecto consiste en la crianza, engorda, cosecha, venta y comercialización de camarón.</li> </ul>

### III.6 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

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

NOM-059-SEMARNAT-2010.			
<b>OBJETIVO.</b>			
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.			
<b>VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA NORMA.</b>			
Derivado del levantamiento florístico realizado en el sitio del proyecto y sus colindancias, las especies vegetales identificadas con alguna categoría de protección son:			
Nombre común	Nombre científico	Categoría	Distribución
Mangle prieto.	<i>Avicennia germinans</i> .	Protección especial	No endémica.
Mangle puyeque.	<i>Laguncularia racemosa</i>	Protección especial	No endémica.
Dichos elementos vegetales fueron registrados en el canal de llamada y drenes de descarga del polígono, así como en los bordos perimetrales.			
Las aves fueron avistadas tanto en los drenes de descarga, canal de llamada y estanques, así como en la zona de manglares.			

NOM-080-SEMARNAT-1994.

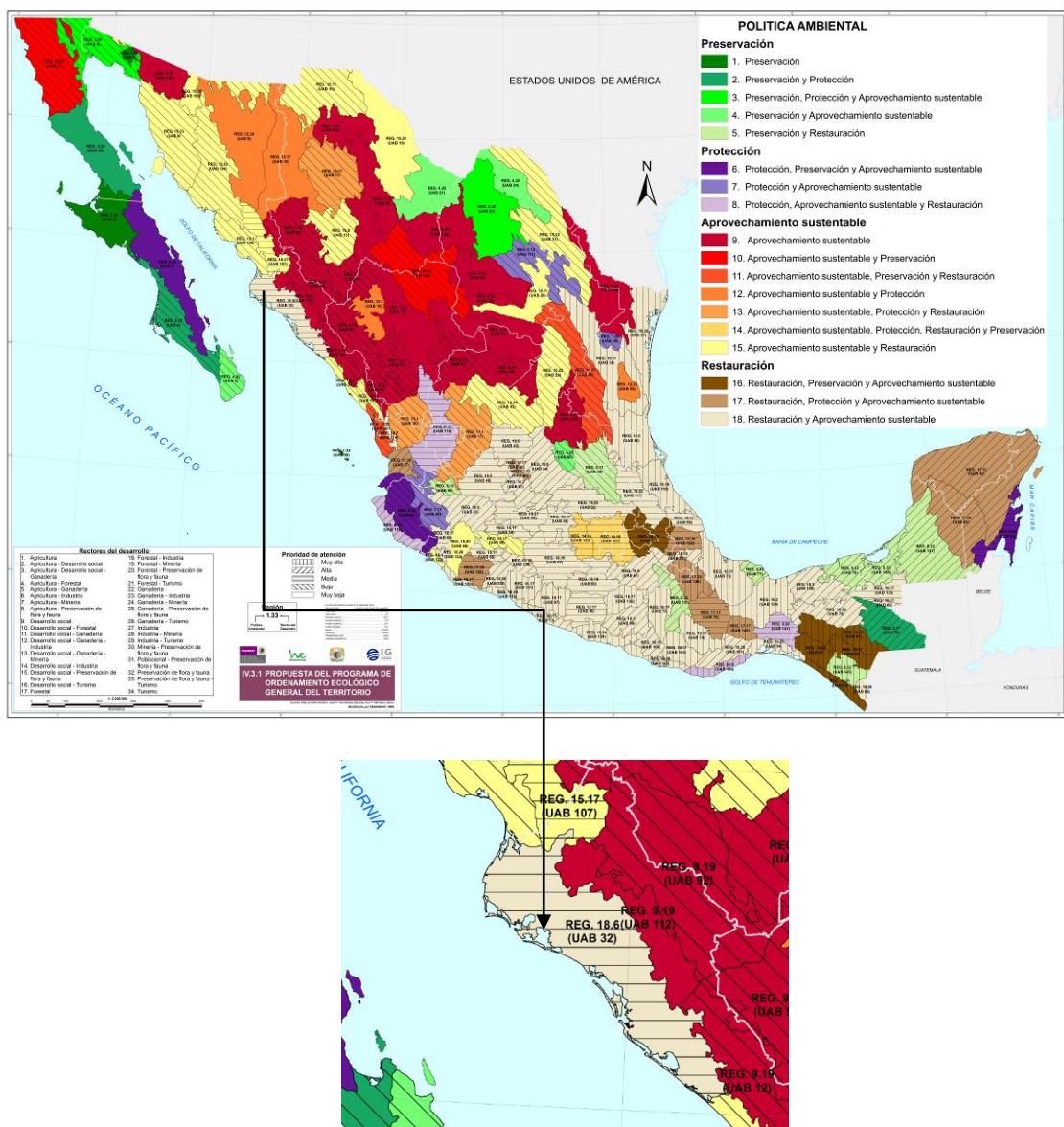
### OBJETIVO

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.

### 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:

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



**Figura 3.6** Ubicación del área del Proyecto denominado *Propuesta del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio*

**Tabla 3.19 Tabla del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.**

Clave Región	UA B	Nombre de la UAB	Rectores del Desarrollo	Coadyuvantes del Desarrollo	Asociados al Desarrollo	Otros Sectores de Interés	Política Ambiental	Nivel de Atención Prioritaria	Estrategias
18.6	32	Llanuras costeras y deltas de Sinaloa	Agricultura Industria	Ganadería	Desarrollo Social	CFE Pueblos Indígenas	Restauración y Aprovechamiento sustentable	Media	4,5,6,7,8,12,13,14,16,17,19,20,24,25,26,27,28,29,31,32,35,36,37,38,39,40,41,42,43,y 44

**Estrategia 36:** Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar

**a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.**

**Acciones:**

- Fomentar la reconversión de áreas a cultivos de mayor rentabilidad y con demandas de mercado en zonas con bajo y mediano potencial agrícola.
- Fortalecer la coordinación interinstitucional para el diseño e instrumentación de una política de producción orgánica con manejo sustentable.
- Canalizar mayores recursos para promover la acuacultura rural.
- **Fortalecer la acuacultura rural mediante el fomento a proyectos de inversión de pequeña escala, en aguas interiores y/o litorales, para crear unidades de producción acuícola rentables y competitivas, que contribuyan a mejorar la alimentación de la población rural.**
- Promover la producción agrícola orientada a la producción de bioenergéticos, en áreas y cultivos con viabilidad, así como establecer las bases para impulsar la producción, tecnificación, comercialización y empleo de la biomasa.
- Aprovechar sustentablemente la diversidad genética cuidando que no se pierdan los bosques y selvas en la producción de bioenergéticos.
- Proporcionar los apoyos técnicos y presupuestales que se requieran para fomentar la creación de cadenas productivas relacionadas con los bioenergéticos.
- Apoyar el financiamiento para la instalación de biodigestores de alto potencial, que permitan aprovechar la generación de biogás, para la generación de energía eléctrica y calórica, entre otros.
- Consolidar los programas de apoyo alimentario vigentes.
- Garantizar el acceso de alimentos básicos a precios justos destinados a la población en condición de pobreza.

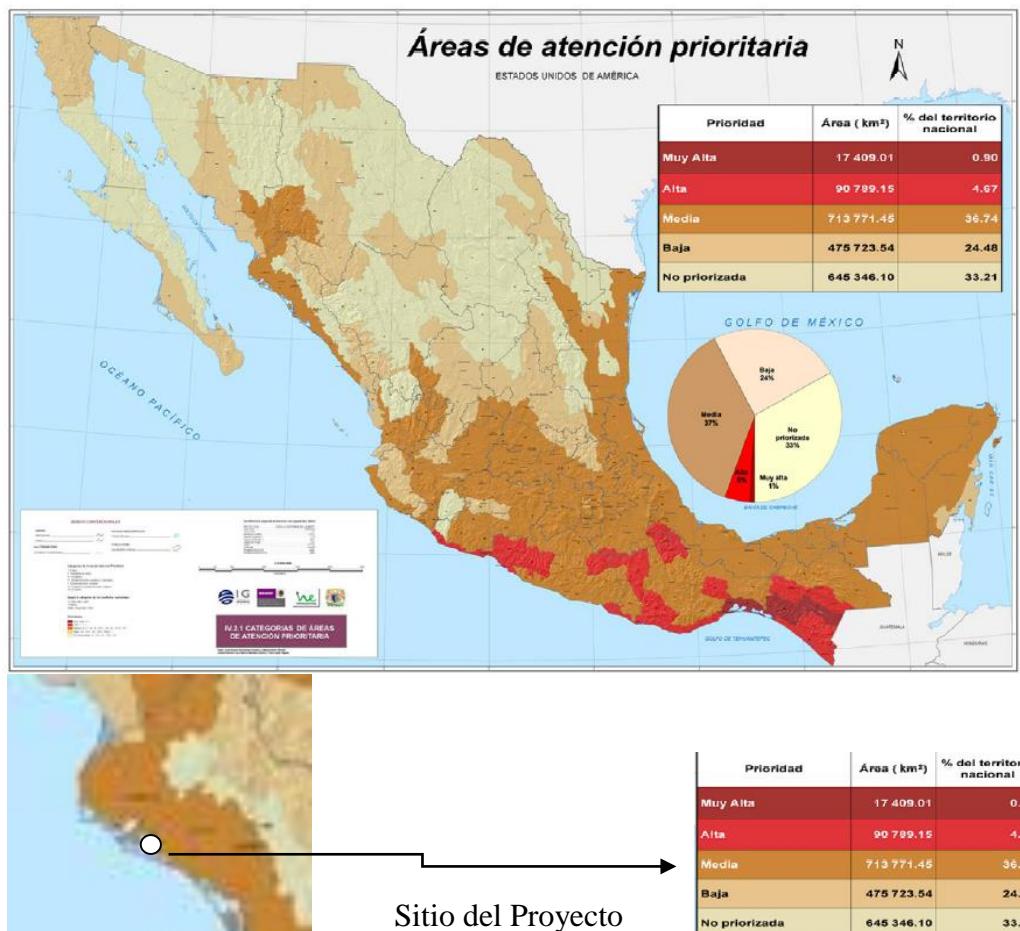
**Vinculación Con Proyecto.**

El proyecto es vinculable con esta estrategia, ya que se trata de obras y/o acciones relativas al sector acuícola, el proyecto se encuentra incorporado a uno de los corredores acuícolas del municipio de Guasave, las inversiones estimadas son brindar una mejora en la calidad de vida de las comunidades cercanas, ya que se demandó y se sigue demandando mano de obra en las diversas etapas del desarrollo de las obras y actividades comprendidas en el proyecto.

**Prioridades ambientales a atender en el territorio nacional**

La evaluación del estado del medio ambiente detecta problemas relacionados con las gestión de recursos que se traducen en pérdidas de potenciales naturales, de hábitats ecológicos y de diversidad biológica; degradación y pérdida de suelos debido a la erosión, la salinización y la acidez; avance de la desertificación y de otros procesos degradantes. Con fines de planeación ambiental, las áreas de atención prioritaria de un territorio son aquellas donde se presentan conflictos ambientales, o las que por sus características ambientales requieren de atención inmediata.

Para definir las áreas de atención prioritaria se toman en cuenta las regiones donde se lleven a cabo proyectos, programas y acciones que generen o puedan generar conflictos ambientales con la naturaleza y con cualquier sector, o limitaciones para las actividades humanas; las que deban ser preservadas, conservadas, protegidas o restauradas, o aquellas donde haya que aplicar medidas de mitigación para atenuar o compensar impactos adversos



**Figura 3.7** Mapa de áreas de atención prioritaria.

ARTÍCULOS / FRACCIONES	VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY												
<p style="text-align: center;"><b>TÍTULO VI</b> <b>CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE</b> <b>CAPÍTULO I</b> <b>ESPECIES Y POBLACIONES EN RIESGO Y</b> <b>PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN</b></p> <p><b>Artículo 58.</b> Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como:</p> <p class="list-item-l1">a) En peligro de extinción, aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.</p> <p class="list-item-l1">b) Amenazadas, aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al occasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.</p> <p class="list-item-l1">c) Sujetas a protección especial, aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.</p> <p><b>Artículo 60 TER.-</b> Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.</p> <p>Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.</p> <p style="text-align: center;"><i>Artículo adicionado DOF 01-02-2007</i></p>	<p>Derivado del levantamiento florístico realizado en el sitio del proyecto y sus colindancias, las especies vegetales identificadas con alguna categoría de riesgo fueron:</p> <table border="1" data-bbox="829 346 1383 502"> <thead> <tr> <th data-bbox="829 346 959 418">Nombre común</th> <th data-bbox="959 346 1090 418">Nombre científico</th> <th data-bbox="1090 346 1220 418">Categoría</th> <th data-bbox="1220 346 1383 418">Distribución</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="829 418 959 468">Mangle prieto.</td> <td data-bbox="959 418 1090 468"><i>Avicennia germinans.</i></td> <td data-bbox="1090 418 1220 468">Protección especial</td> <td data-bbox="1220 418 1383 468">No endémica.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="829 468 959 502">Mangle Puyequé.</td> <td data-bbox="959 468 1090 502"><i>Laguncularia racemosa.</i></td> <td data-bbox="1090 468 1220 502">Protección especial</td> <td data-bbox="1220 468 1383 502">No endémica.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Las 2 especies de mangle identificadas cuentan con la categoría de Protección especial y distribución no endémica.</p> <p>Todos los ejemplares de mangle se observaron en drenes de descarga, canal de llamada y alrededor del acuícola.</p> <p>El proyecto no contempla la ampliación del proyecto, remoción, relleno, trasplante y/o poda de vegetación de manglar.</p> <p>Se respetará la integridad física del <b>100%</b> de manglar existente en los drenes de descarga, canal de llamada y alrededores de la granja.</p>	Nombre común	Nombre científico	Categoría	Distribución	Mangle prieto.	<i>Avicennia germinans.</i>	Protección especial	No endémica.	Mangle Puyequé.	<i>Laguncularia racemosa.</i>	Protección especial	No endémica.
Nombre común	Nombre científico	Categoría	Distribución										
Mangle prieto.	<i>Avicennia germinans.</i>	Protección especial	No endémica.										
Mangle Puyequé.	<i>Laguncularia racemosa.</i>	Protección especial	No endémica.										

NOM-022-SEMARNAT-2003. QUE ESTABLECE LAS ESPECIFICACIONES PARA LA PRESERVACIÓN, CONSERVACIÓN, APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACIÓN DE LOS HUMEDALES COSTEROS EN ZONAS DE MANGLAR.	
ESPECIFICACIONES	VINCULACION DEL PROYECTO CON LA NORMA.
<b>4.0 ESPECIFICACIONES.</b> <i>El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integridad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La integridad del flujo hidrológico del humedal costero;</li> <li>• La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental;</li> <li>• Su productividad natural;</li> <li>• La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas;</li> <li>• Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje;</li> <li>• La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales;</li> <li>• Cambio de las características ecológicas;</li> <li>• Servicios ecológicos,</li> <li>• Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en estatus, entre otros).</li> </ul>	De acuerdo a las características del proyecto, no se contemplan obras de ampliación que pudieran afectar a los manglares observados en el canal de llamada o drenes de descarga, tampoco se contempla la modificación de los drenes o canal de llamada.  Por lo que los elementos observados seguirán manteniéndose donde actualmente han sido registrados.
<b>4.1</b> Toda obra de canalización, interrupción del flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.	No se contemplan obras de canalización o modificaciones a los drenes de descarga existentes ni modificaciones al canal de llamada
<b>4.2</b> Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.	No se contemplan obras de canalización o modificaciones a los drenes de descarga existentes ni modificaciones al canal de llamada
<b>4.3</b> Los promotores de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, azolvamiento y modificación del balance hidrológico.	No se contemplan obras de canalización o modificaciones a los drenes de descarga existentes ni modificaciones al canal de llamada
<b>4.4</b> El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.	De acuerdo al diseño de las obras y las actividades del proyecto no se contempla la realización de infraestructura marina, como diques, rompeolas, muelles marinas o bordos dentro de la zona marina.
<b>4.5</b> Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.	No se contempla la construcción de bordos adicionales a los existentes.
<b>4.6</b> Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y azolvamiento.	Con la construcción de la laguna de oxidación se evitará verter los sólidos suspendidos que se generen del sistema de cultivo acuícola y por consecuencia se evita el azolvamiento del humedal costero colindante.
<b>4.7</b> La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y	En la zona de la granja no existen desembocaduras de ríos, los drenes que actualmente mantiene un flujo dinámico en el humedal son los drenes de uso acuícola.

<p>asegurarse que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.</p>	<p>El agua potable que se utilizó y se seguirá utilizando en la etapa de operación para los trabajadores, es agua suministrada por la junta de agua local.</p> <p>El agua marina que es utilizada para la operación del cultivo es obtenida de los canales de llamada existentes, por lo que no será necesario al creación de canales nuevos, de acuerdo a las condiciones operativas del cultivo acuícola, el pH, la salinidad, la temperatura y la calidad del agua que se reciben del canal de llamada son viables para el desarrollo del mismo, y afecto de restablecer las mismas condiciones de salida del agua, producto del recambio en la estanquería se propone la construcción de una laguna de oxidación.</p>
<p><b>4.8</b> Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos.</p> <p>Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.</p>	<p>El promovente ha programado la construcción de un baño ecológico, con un biodigestor que dará tratamiento a las aguas residuales, el agua podrá emplearse para el riego de bordos interiores.</p> <p>Con la construcción de la laguna de oxidación se evitará verter los sólidos suspendidos que se generarán del sistema de cultivo acuícola y por consecuencia se evitará el vertimiento de contaminantes al humedal costero colindante.</p> <p>El proyecto no contempla la construcción de bordos adicionales a los existentes.</p>
<p><b>4.9</b> El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.</p>	<p>Se tramitará ante la CONAGUA el permiso para el vertimiento de las aguas residuales no industriales</p>
<p><b>4.10</b> La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.</p>	<p>El proyecto no contempla la extracción de agua subterránea.</p>
<p><b>4.11</b> Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.</p>	<p>No se considera la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales en el sitio del proyecto.</p>
<p><b>4.12</b> Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.</p>	<p>En la zona del proyecto no existen desembocaduras de ríos o arroyos.</p> <p>Actualmente desembocan solo drenes acuícolas y agrícolas.</p>
<p><b>4.13</b> En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósitos de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.</p>	<p>El proyecto no contempló el trazo de alguna vía de comunicación.</p>
<p><b>4.14</b> La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre</p>	<p>El proyecto no contempló el trazo de alguna vía de comunicación.</p>

<p>flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garantice su estabilidad.</p>	
<p><b>4.15</b> Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en los posibles bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.</p>	<p>La zona del proyecto NO cuenta con los servicios de energía eléctrica y agua potable.</p> <p>El proyecto no requiere la instalación de postes, ductos, torres líneas para el suministro de energía eléctrica.</p>
<p><b>4.16</b> Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.</p>	<p>El desarrollo acuícola del municipio de Guasave, inicio a principio de los años 80, por lo que las mayor parte de las granjas acuícolas, operan desde antes que entrara en vigor la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, y antes que el gobierno federal definiera los principios de preservación ambiental, por dichas razones la granja Acuacultores de tierra y libertad se encuentra completamente rodeado de manglares y humedales costeros.</p> <p>La distancia considerada en el numeral 4.16, no se respecta particularmente para este proyecto, el canal de llamada hasta el límite de cárcamo de bombeo se encuentra rodeado completamente de manglares, de igual forma los drenes de descarga ha favorecido el flujo hídrico y con esto la propagación de las plántulas y semillas de manglares, por lo que los drenes se encuentra completamente propagadas de manglares en todas sus etapas, desde plántulas, hasta elementos maduros.</p> <p>No es ambientalmente viable realizar modificaciones a la infraestructura actual, para cubrir la distancia mínima requerida, ya que esto incrementaría los niveles de impacto sobre los manglares.</p>
<p><b>4.17</b> La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.</p>	<p>A efecto de que las obras del proyecto se desarrollaran no fue necesario obtener materiales para construcción del humedal costero.</p> <p>Para el desarrollo de la construcción de la obra civil se compraron materiales en la ciudad de Guasave, como fueron: cemento y agregados.</p> <p>A efecto de construcción el sistema de la estanquería fue necesario trabajar la tierra a base de préstamos laterales, moviendo el suelo dentro del polígono del proyecto, sin necesidad de haber recurrido a la movilización de tierra de las colindancias.</p>
<p><b>4.18</b> Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.</p>	<p>El proyecto no contempla el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de manglar.</p>
<p><b>4.19</b> Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición de material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurreimiento y mareas.</p>	<p>El proyecto no contempla obras de dragado.</p> <p>Las obras y actividades del presente estudio, no contemplaron la disposición de material de dragado dentro o fuera del proyecto.</p>
<p><b>4.20</b> Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.</p>	<p>El proyecto no contempla la disposición de residuos dentro de los manglares, no sobre el humedal.</p>

	<p>En caso de que fueran necesarios la reparación y/o mantenimiento de los vehículos y maquinaria que operaron en el área del proyecto, estos serán realizados fuera del sitio del proyecto, en algún taller mecánico ubicado en el ejido Tierra y Libertad, o en la Ciudad de Guasave.</p> <p>El taller mecánico fue el responsable del manejo y disposición final de los residuos generados durante los trabajos de reparación y mantenimiento.</p> <p>Los residuos de concreto y escombro, serán colectados y transportados a bordo de algún vehículo, para ser usado en alguna área de relleno propiedad de un tercero, previa solicitud y/o ofrecimiento verbal del material.</p> <p>Los trozos de acero y cableado eléctrico, serán colectados y separados por tipo, para su venta a una empresa dedicada al reciclaje de este tipo de materiales.</p> <p>La madera que se utilice en la operación del cultivo acuícola será reutilizada durante varios ciclos. Los trozos de madera no utilizables, serán colectados y puestos a disposición junto con la basura en general.</p> <p>El promovente ha considerado dentro de este estudio ambiental, la construcción de dos almacenes de residuos, uno de ellos será para los <b>residuos sólidos</b> y el otro para los <b>residuos de peligrosos</b>.</p>
<p><b>4.21</b> Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.</p>	<p>El desarrollo acuícola del municipio de Guasave, inicio a principios de los años 80, por lo que la mayor parte de las granjas acuícolas, operan desde antes que entrara en vigor la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, y antes que el gobierno federal definiera los principios de preservación ambiental, por dichas razones la granja Acuacultores de tierra y libertad se encuentra completamente rodeado de manglares y humedales costeros.</p> <p>El promovente ha considerado al creación de una laguna de estabilización para el tratamiento de las aguas residuales.</p>
<p><b>4.22</b> No se permite la construcción de infraestructura en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.</p>	<p>El proyecto no contempla el relleno, desmonte, quema y/o desecación de vegetación de manglar.</p>
<p><b>4.23</b> En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.</p>	<p>De acuerdo a las obras y actividades del proyecto no se contemplan obras de canalización adicionales.</p>
<p><b>4.24</b> Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.</p>	<p>El agua obtenida para la operación del cultivo es a base de los canales de llamada existentes dentro del corredor acuícola, por lo que no se considera la apertura de nuevos canales.</p>
<p><b>4.25</b> La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.</p>	<p>A efecto de operar el cultivo acuícola se compran post-larvas en laboratorios certificados, la especies a cultivar fueron de la región.</p>
<p><b>4.26</b> Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglar</p>	<p>El agua marina que es utilizada para la operación del cultivo acuícola es suministrada por el canal de llamada existente.</p>

<p>deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.</p>	<p>Por lo que no se contemplada la construcción de canales adicionales para la toma de agua marina.</p> <p>A efecto de evitar la afectación del necton y plancton (larvas de peces, crustáceos y moluscos suspendidos en la columna de agua) se ha diseñado un sistema de Exclusión de fauna marina (SEFA), que consiste en la colocación de mallas en el reservorio, cuya función principal es reincorporar la fauna silvestre nuevamente al sistema marino y evitar la introducción de las mismas al sistema acuícola.</p>
<p><b>4.27</b> Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, solo podrán ubicarse en salitales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.</p>	<p>El proyecto no contempla actividades de extracción de sal.</p>
<p><b>4.28</b> La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y perchas de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.</p>	<p>El proyecto no contempla la construcción de infraestructura turística.</p>
<p><b>4.29</b> Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.</p>	<p>El proyecto no contempla actividades de turismo náutico.</p>
<p><b>4.30</b> En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.</p>	<p>En el sitio no existen poblaciones de manatí.</p>
<p><b>4.31</b> El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.</p>	<p>El proyecto no contempla actividades de turismo educativo, ecoturismo ni observación de aves en zona de manglar para evitar disturbios.</p>
<p><b>4.32</b> Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30km uno de otro.</p>	<p>La zona del proyecto cuenta con vialidades que permiten el acceso en cualquier época del año. El proyecto ejecutado, no contempló construir más vialidades de las ya existen en la zona.</p>
<p><b>4.33</b> La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.</p>	<p>El agua marina utilizada para la operación del cultivo acuícola es suministrada por el canal de llamada existente.</p> <p>Por lo que no se contempla la construcción de canales adicionales para la toma de agua marina.</p>
<p><b>4.34</b> Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.</p>	<p>La zona del proyecto cuenta con vialidades que permiten el acceso en cualquier época del año.</p>
<p><b>4.35</b> Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.</p>	<p>Las obras y actividades del proyecto no corresponden a obras que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar, ya que no existe esta vegetación dentro del polígono del proyecto.</p> <p>La vegetación existente dentro del polígono del proyecto no está constituido como un corredor biológico.</p>

<p><b>4.36</b> Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determine en el Informe Preventivo.</p>	<p>No se consideraron técnicamente viables obras relativas a la restauración de manglar. El presente estudio no es Informe Preventivo.</p>
<p><b>4.37</b> Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escorrentíos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.</p>	<p>En la zona del proyecto no existieron desembocaduras de ríos, arroyos.</p>
<p><b>4.38</b> Los programas y proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científicamente y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.</p>	<p>El proyecto no contempla actividades de restauración.</p>
<p><b>4.39</b> La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.</p>	<p>El proyecto no contempla actividades de restauración.</p>
<p><b>4.40</b> Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.</p>	<p>El proyecto no contempla actividades de restauración.</p>
<p><b>4.41</b> La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.</p>	<p>Las obras y acciones ejecutadas no implican la restauración de ecosistemas.</p>
<p><b>4.42</b> Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.</p>	<p>En el capítulo IV de la MIA, se manifiesta la información correspondiente.</p>
<p><b>4.43</b> La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente."</p>	<p>En la presente MIA-P la promotora manifiesta los posibles impactos generados por el proyecto ejecutado, estableciendo con ello las medidas de mitigación y/o compensación correspondiente.</p>

## 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

#### COLINDANCIAS DEL PROYECTO

El presente proyecto, está localizado dentro del sistema lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule, en el ejido conocido como Tierra y Libertad, municipio de Guasave, Sinaloa, dentro de las coordenadas UTM mencionadas en el capítulo I. 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 Anexo Plano de macro y microlocalización*).

El acceso se puede realizar por medio de la carretera que comunica a Guasave con el poblado "Tierra y Libertad". El predio en cuestión no cuenta con los servicios de drenaje, pavimentación, energía eléctrica ni agua potable

#### Colinda al Nor-Oeste con:

- \*\* Humedales costeros (Conservación)
- \*\* Granjas acuícolas
- \*\* Canales de llamada
- \*\* Drenes de descarga

#### Colinda al Nor-Este con

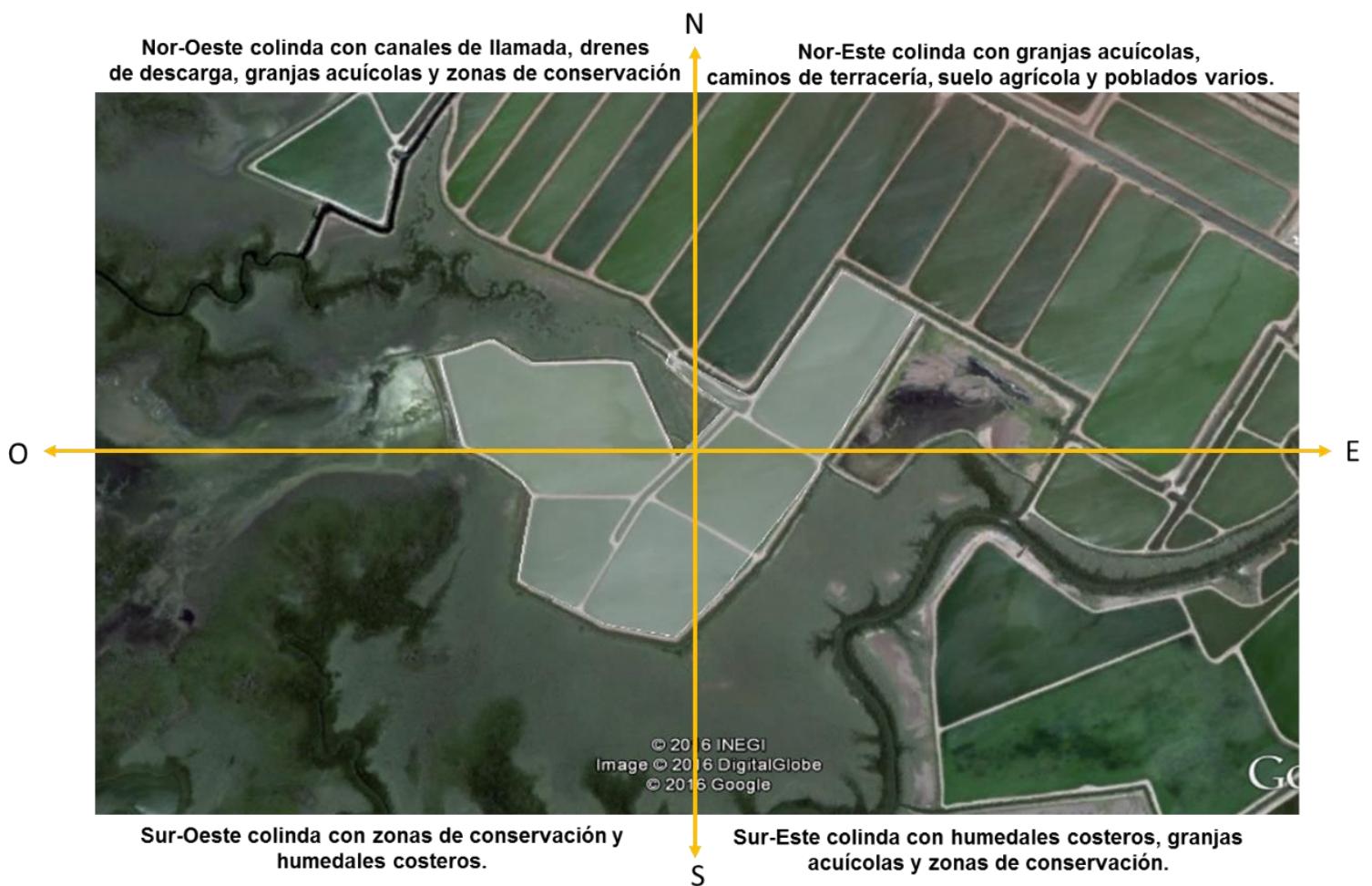
- \*\* Granjas acuícolas
- \*\* Caminos de terracería
- \*\* Suelo Agrícola
- \*\* Poblados varios

#### Colinda al Sur-Oeste con:

- \*\* Humedales costeros (Conservación)

#### Colinda al Sur-Este con:

- \*\* Granjas acuícolas
- \*\* Humedales costeros (Conservación)



**Figura 4.1** Imagen de colindancias en sitio 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 ya ejecutado, así como su zona de influencia.

### Delimitación-Descripción del sistema Ambiental (SA) Natural, donde se encuentra enclavado el proyecto.

Derivado a que el proyecto involucra el uso de agua marina y/o salobre, para conceptualizar el sistema ambiental se ha tomado en consideración la cuenca hidrográfica dentro de la cual queda incluida el polígono acuícola cuyos datos son los siguientes:

#### **Cuenca hidrográfica Sinaloa**

**Superficie en kilómetros cuadrados:** 11 Km<sup>2</sup>

La corriente superficial más importante en el municipio 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 nuestro estado a través del municipio de Sinaloa, donde recibe afluentes de los arroyos de Magdalena, San José de Gracia y Bacubirito. Ya dentro de Guasave, el río Sinaloa recibe las afluentes de los arroyos de Ocoroni y de Cabrera. La cuenca de captación de este río, es de 8 mil 179 kilómetros cuadrados, poseyendo un escurrimiento medio anual de 1 mil 239 millones de metros cúbicos. El río Sinaloa se adentra 70 kilómetros —el 17 por ciento de su longitud total— en la superficie municipal.

En la ribera de su trayecto se encuentran las poblaciones de Bamoá, Cruz Blanca, Pueblo Viejo, la ciudad Guasave, **Tamazula** y La Brecha, **para verter sus aguas** al Golfo de California en la comunidad de Boca del Río a un kilómetro de Las Juntas, sindicatura de La Brecha.

El poblado Tierra y Libertad es la comunidad rural más cercana al proyecto, y es tomada como referencia para definir los aspectos sociales del mismo.

El polígono del proyecto está delimitado por granjas acuícolas de Guasave, humedales costeros, caminos de terracería y Bahía de Macapule.

### Descripción del sistema Ambiental (SA) Artificial, donde se encuentra enclavado el proyecto.

De acuerdo a la información contenida en la página del municipio de Guasave, para el sector Acuícola, el Municipio cuenta con 100 granjas acuícolas camaroneras, con una superficie estimada de 7000 Has. De espejo de agua, actualmente están en operación 5500 Has.

Se generan:

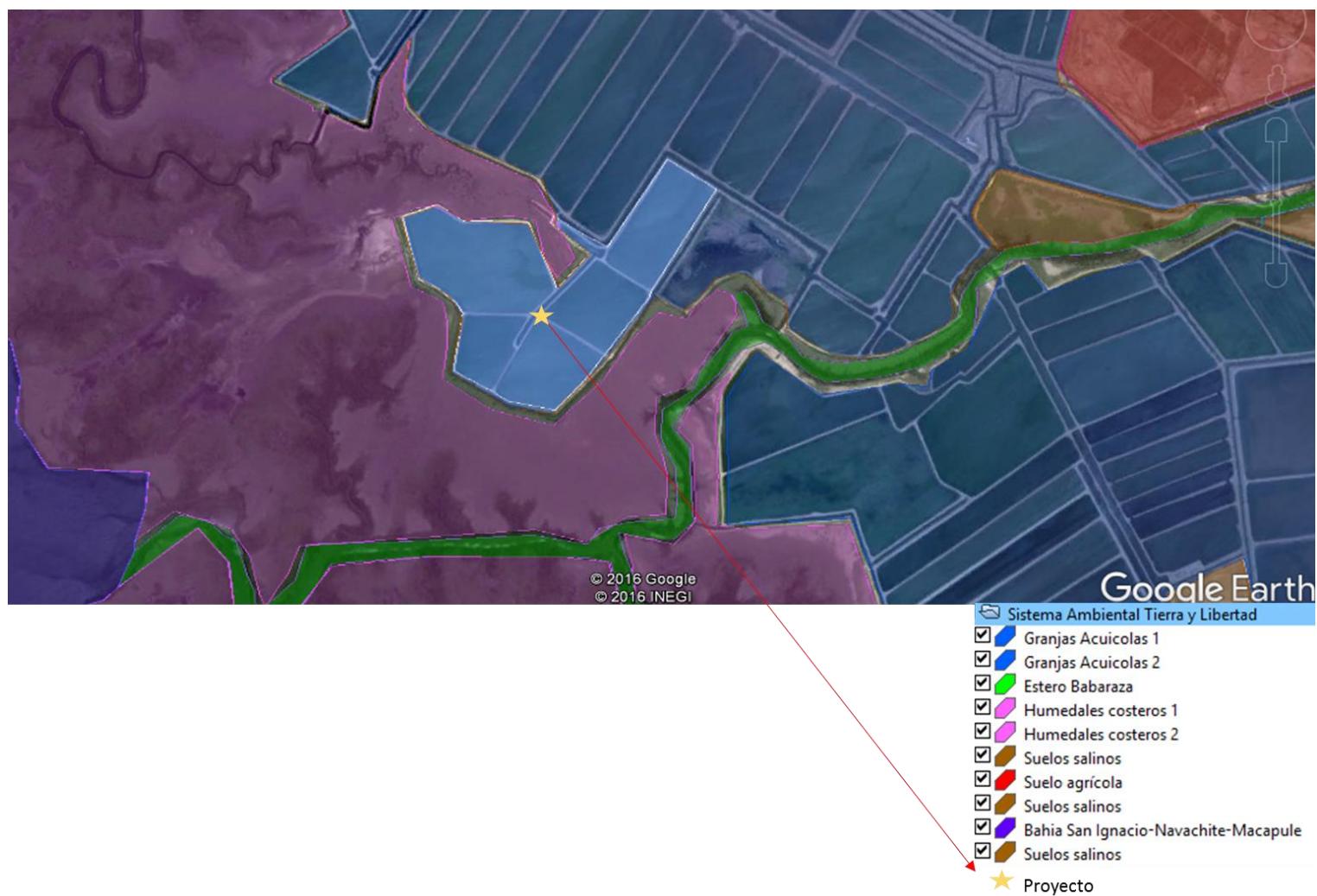
- ✚ 800 empleos permanentes.
- ✚ 3000 empleos eventuales.
- ✚ Se producen 10000 toneladas de camarón, donde su precio promedio de venta es de \$50000.

Se puede observar que:

- ✚ El 80% de los caminos de accesos a las granjas camaroneras del Municipio se encuentran en muy mal estado.
- ✚ Actualmente no existe ningún tipo de financiamiento de la banca comercial.
- ✚ No existe ningún tipo de seguro Acuícola.
- ✚ No existe el apoyo para operar centrales de maquinaria para mantenimiento de las granjas acuícolas, como la tienen los módulos de riego del sector agrícola.
- ✚ Existen deficiencias en las tomas de agua de las granjas.
- ✚ No existen vínculos con los centros de investigación, para el aprovechamiento biotecnológico que desarrollan estos.
- ✚ Existen deficiencias en la capacitación acuícola.

Dentro del sitio Ramsar: Por ser un sistema lagunar costero es propiedad de la nación y los pescadores sólo tienen concesiones para pescar camarón. Las concesiones tienen una vigencia de 20 años a partir del año 1997.

Dentro del ecosistema, también se realiza la camaronicultura cuyos terrenos mayoritariamente no tienen legalizada su situación de uso del agua dentro del sistema. Algunos ejidos y granjas camaroneras aledaños al sistema tienen parte de su área o terreno en zona federal. (b) en la zona circundante: La agricultura, que es la principal actividad económica del municipio, tiene alrededor del 65% de la superficie cultivada como propiedad ejidal y el resto como pequeños propietarios.

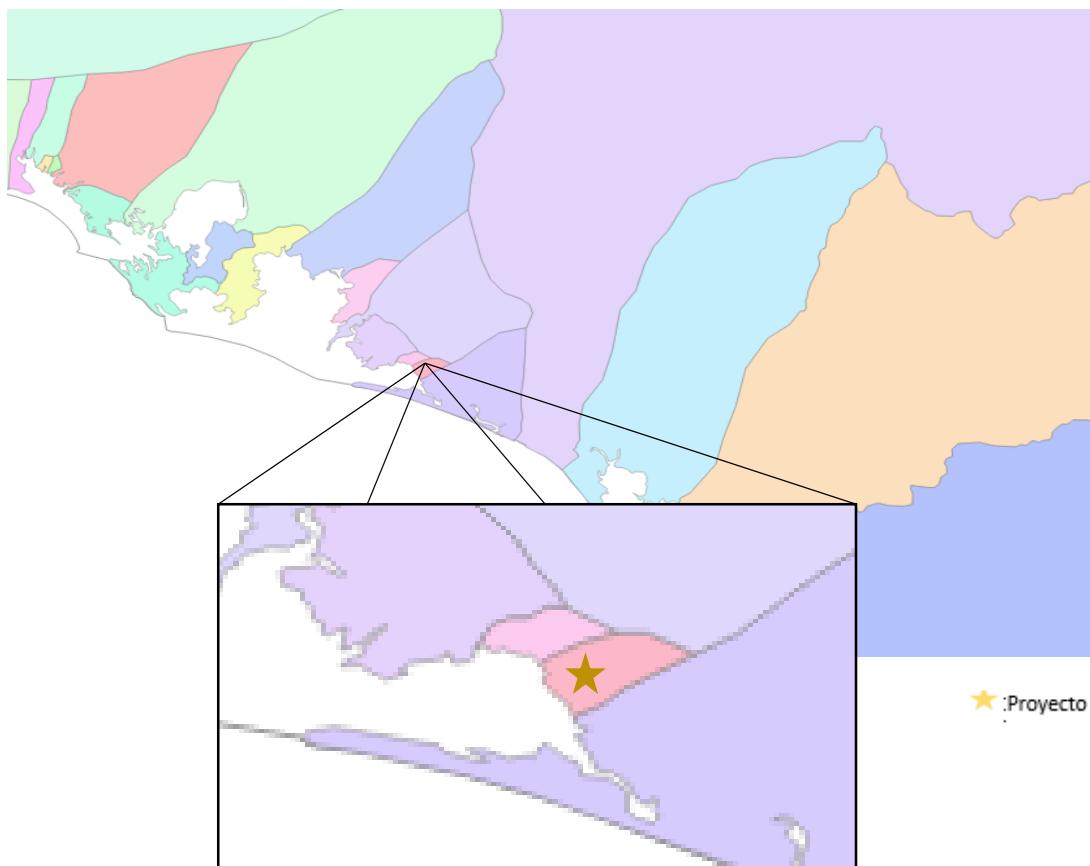


**Figura 4.2** Delimitación Sistema Ambiental

## DELIMITACIÓN Y PROBLEMÁTICA IDENTIFICADA EN LAS ZONAS DE INFLUENCIA

Para realizar una delimitación más objetiva del sistema ambiental donde se ubica enclavado el proyecto y considerando que las obras son de tipo acuícolas-hidráulicas, ha considerado tomar como referencia la Región hidrológica correspondiente, la cual se describe a continuación:

- **Región Hidrológica Administrativa: III Pacífico Norte**
- **Clave de la Región Hidrológica: 10**
- **Nombre de la Región Hidrológica: Cuenca hidrográfica Sinaloa**
- **Superficie en kilómetros cuadrados: 11**



*Figura 4.3 Mapa de la Cuenca Hidrográfica, donde se ubica el Proyecto*

A efecto de delimitar las zonas de influencia se han considerado la superficie indicadas en la cuenca hidrográfica correspondiente.

## **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 establecen las obras del proyecto). Ha sido considerada como la superficie propia del proyecto, donde fueron realizadas todas y cada una de las obras y actividades del mismo.

Ocupa una superficie de **484,683.99M<sup>2</sup> (48.46 Ha).**

A efecto de identificar la problemática principal, se realizó un recorrido por todo el sitio, observándose como problemática los siguientes:

### ***Suelo***

No se apreciaron signos de degradación en el suelo, a excepción de las sales acumuladas en distintas porciones del polígono, se puntualiza el hecho de que estas condiciones son normales en este tipo de ecosistemas.

### ***Aire***

No se observó problemática para el factor aire, ya que no se practican actividades industriales en el sitio.

### ***Agua***

No existe agua dulce en el sitio.

El agua salada o salobre está presente en cantidades suficientes, debido a los cárcamos de bombeo, la presencia de la misma dentro del polígono está regida de forma artificial, mientras el proyecto acuícola opera existe presencia de agua salobre, por lo que se mantienen periodos prolongados sin agua cuando los estanques dejan de operar.

### ***Flora y Fauna***

Dentro del polígono del proyecto se tiene registrada la presencia de fauna silvestre. *Procyon lotor* mejor conocido como mapache, es un omnívoro de tamaño mediano que se encuentran distribuidos desde el sur de Canadá hasta Panamá.

También se encontraron especies de aves como *Sterna caspia*, *Tringa melanoleuca*, *Numenius americanus*, *Eudocimus albus*, *Ardea herodias*, *Quiscalus mexicanus*, *limosa fedou* y *Ajaja ajaja* que esta última se encuentra con grado bajo para la conservación según el acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014.

La cobertura vegetal presente alrededor del polígono manifiesta problemas relativos a enfermedades como marchitez derivado del daño ocasionado por el gusano barrenador.



**Figura 4.4** Imágenes de daño que presentan los manglares fuera del sitio del proyecto.

## 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 pudieron ser afectadas por la suspensión de sedimentos, derivada por la descarga de las aguas producto del recambio en las estanquería acuícola.

Se ha determinado considerar como zona de influencia indirecta la microcuenca hidrográfica a la cual pertenece el sitio del proyecto, la cual abarca una superficie de **11 km<sup>2</sup>, denominada Sinaloa.**

***Considerando que la superficie del proyecto es del orden de los 484,683.99M<sup>2</sup> (48.46 Ha), se estima que la relación porcentual de afectación dentro de la microcuenca (o zona de influencia indirecta) es de: 4.40%***

## ***Flora y Fauna***

La fauna existente dentro y fuera del polígono del proyecto se observa en buen estado de conservación y sin alteraciones que pudieran afectar su existencia.

Los manglares que se ubican en los drenes de descarga y canal de llamada, se aprecian en buen estado de conservación, a excepción de una zona de manglares ubicado en la **Porción Nor-Oeste que están siendo afectados por gusano barrenador**, dichos mangles se están secando. **Estos mangles se encuentran fuera del polígono del proyecto, y colindan directamente con los bordos del estanque 4.**

## 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.

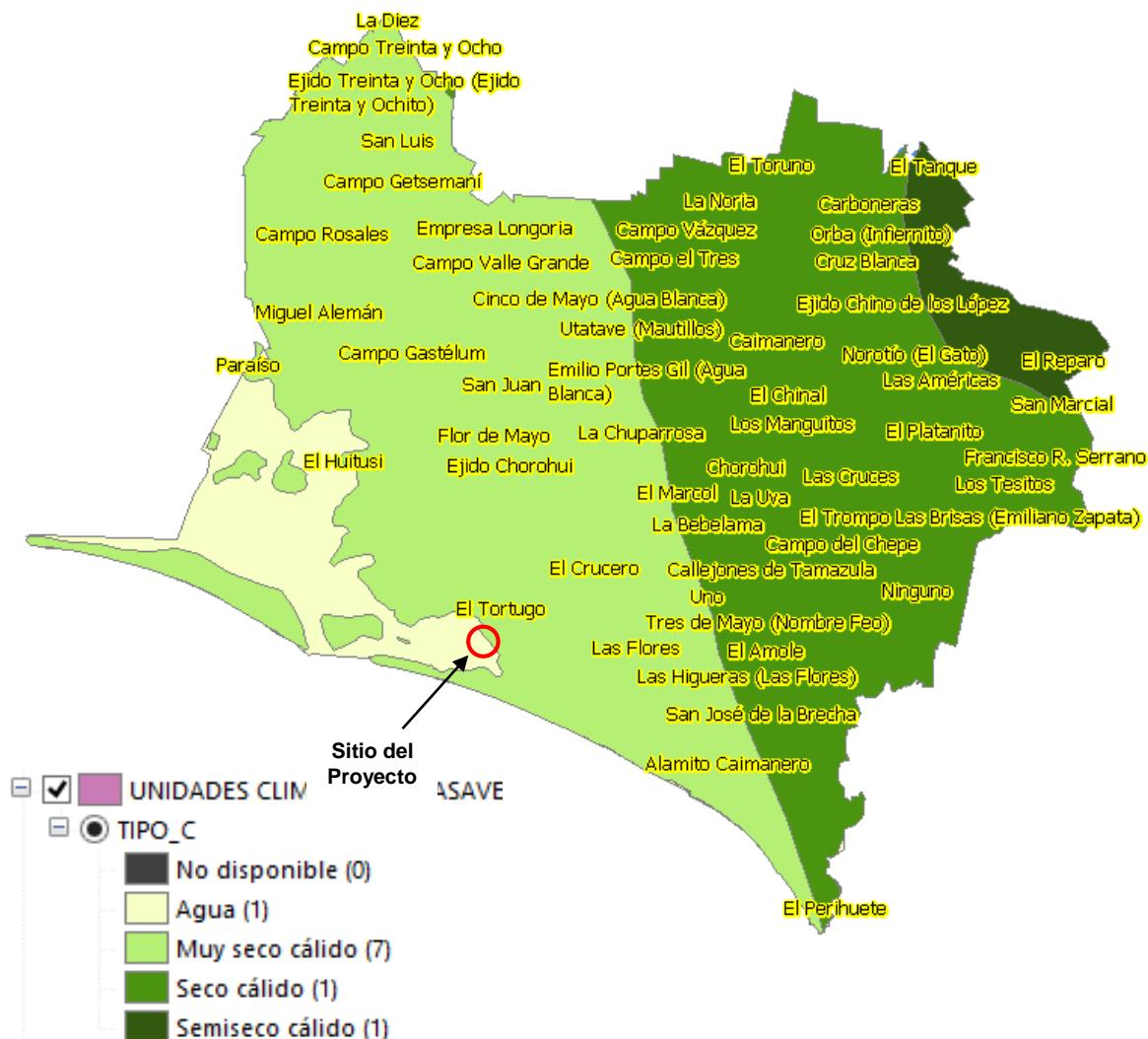


Figura 4.4 Mapa de Climas de Guasave.

## Temperatura

La estación climatológica "El Nudo", localizada a los  $108^{\circ}28'00''$  longitud Oeste y  $25^{\circ}35'00''$  latitud Norte, determinó de 1960 a 1982 una temperatura media anual de  $24.3^{\circ}\text{C}$ ; una máxima de  $45.0^{\circ}\text{C}$  y una mínima de  $-1.0^{\circ}\text{C}$ . Sin embargo, actualmente los registros de temperatura media anual es de  $25.1^{\circ}\text{C}$ , su máxima extrema es de  $43.0^{\circ}\text{C}$ , y su mínima extrema es de  $3.0^{\circ}\text{C}$ . 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 4.1** 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	20	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

El municipio percibe una precipitación pluvial anual media de 392.8 milímetros, con una máxima de 760.03 y una mínima de 231.1 milímetros; estas variables son menores a las registradas en 1990, que eran del orden de 577.9 milímetros la media, 829.8 la máxima y 314.8 milímetros la mínima

## 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*.

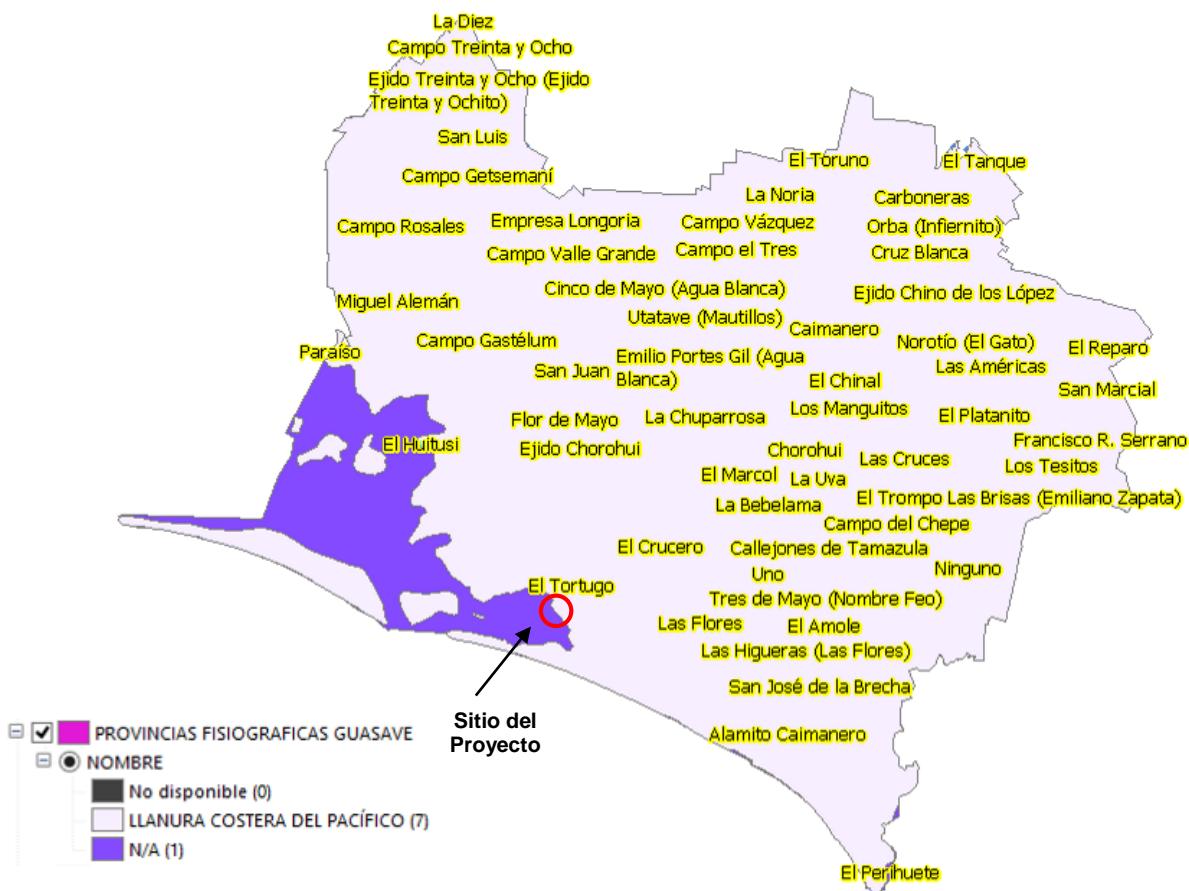


Figura 4.5 Mapa Provincias fisiográficas de Guasave.

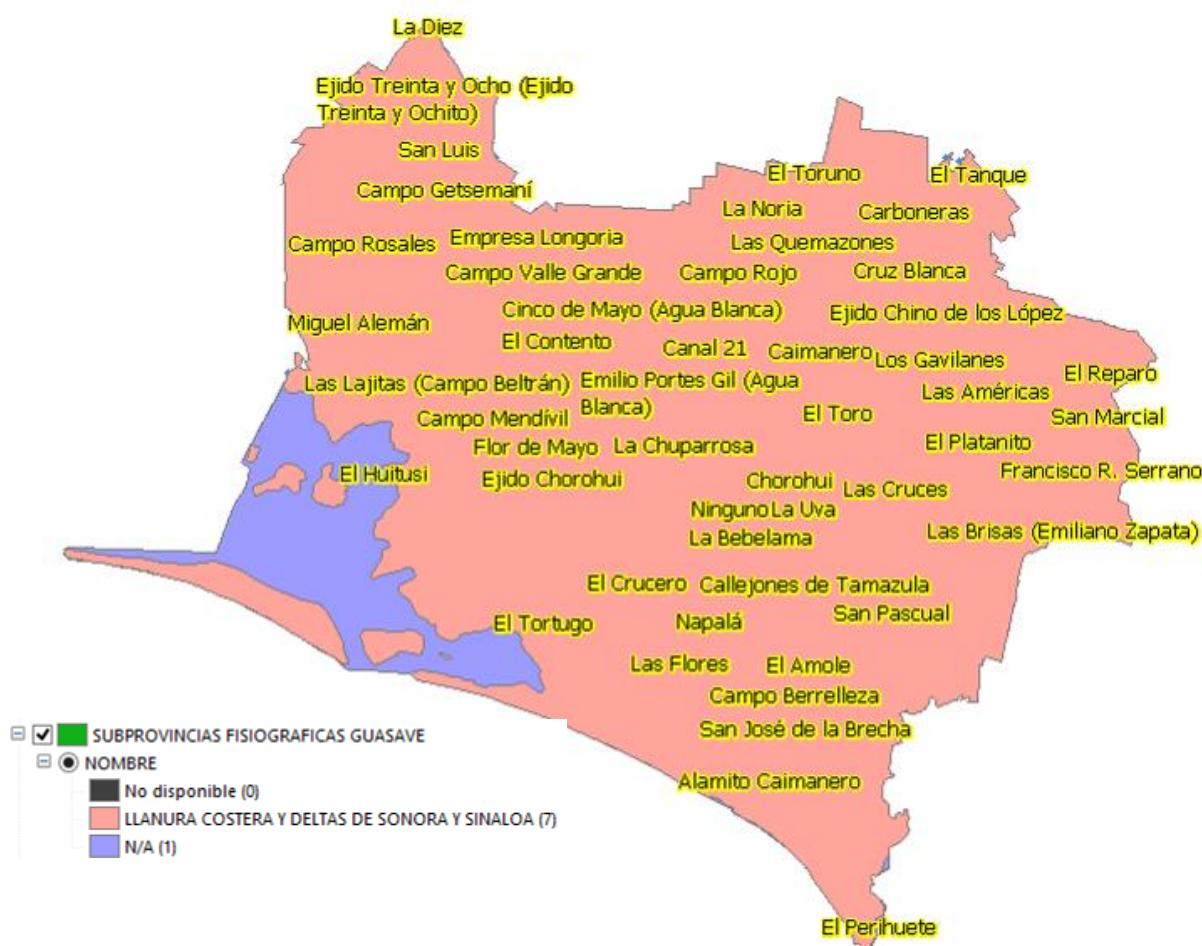


Figura 4.6 Mapa Sub-provincias Fisiográficas de Guasave.

El análisis geológico del municipio de Guasave muestra formaciones rocosas pertenecientes a los períodos 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.

### C) Suelos

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

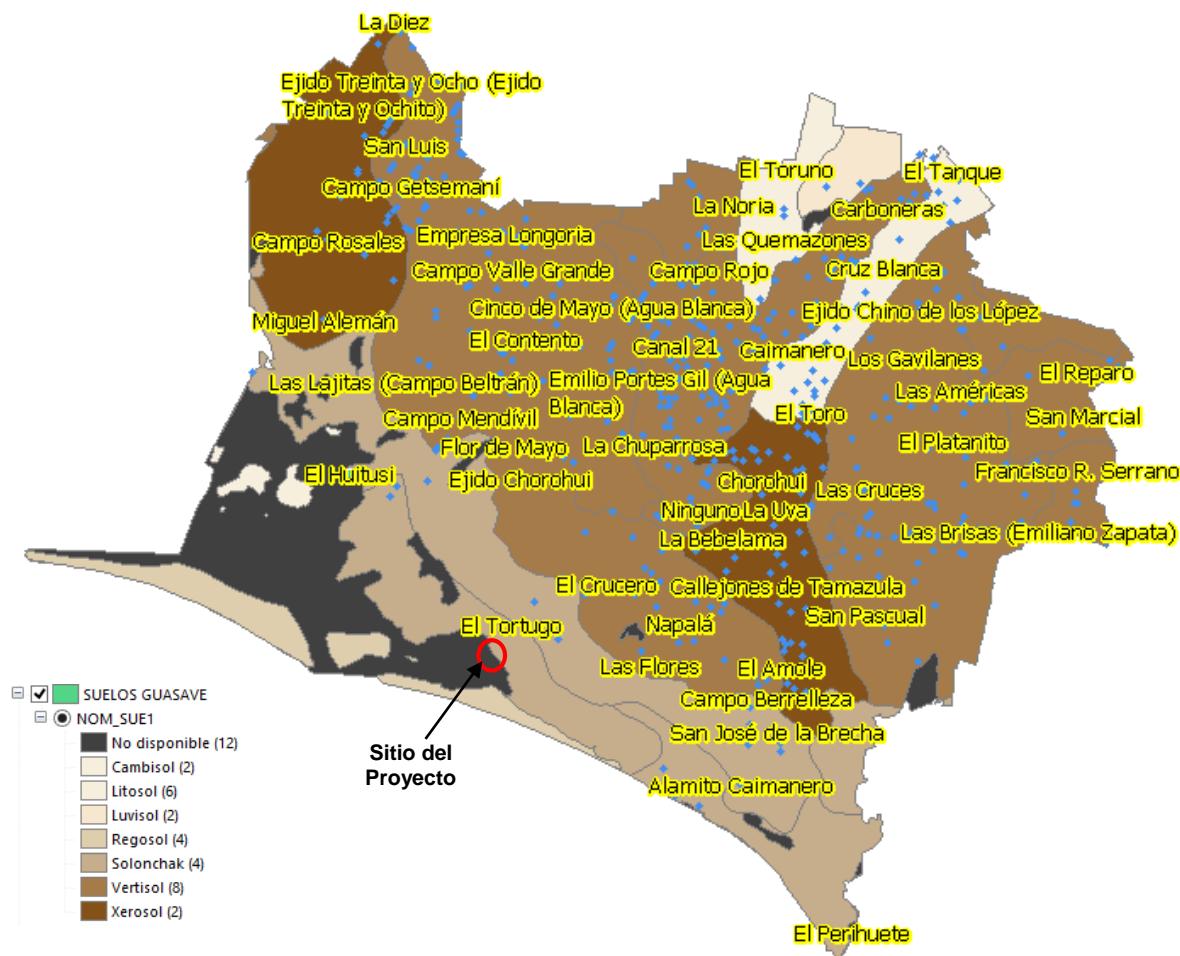


Figura 4.7 Mapa de suelos de Guasave

#### **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 Mocorito. 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 Rámirez 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 Bamo, 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.

***Rasgos hidrológicos de la cuenca hidrográfica donde se ubica el proyecto:***

La Comisión Nacional del Agua, realiza monitoreos anuales a través de estaciones de muestreo distribuidas a lo largo del todo el territorio nacional, los monitoreos están enfocados a la calidad del agua, misma que es determinada utilizando tres indicadores: la Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días (DBO5), la Demanda Química de Oxígeno (DQO) y los Sólidos Suspendidos Totales (SST). La DQO se utiliza para determinar la cantidad de materia orgánica presente en los cuerpos de agua provenientes principalmente de las descargas de aguas residuales de origen municipal y no municipal. El aumento de la DQO indica presencia de sustancias provenientes de descargas no municipales.

***Para el Río Sinaloa, los resultados, de acuerdo al atlas digital del agua de México 2012 de la CONAGUA son los siguientes:***

Número de estación	PSPN-005
Nom. de estación (Río)	La Brecha
Estado	Sinaloa
Clave de RHA	III
Clave de RH	10
Nombre Región Hidrológica	Sinaloa
Cuerpo de Agua	Río Sinaloa
Municipio	Guasave
Clave del municipio	25011
Demanda bioquímica de oxígeno (mg/l)	1.835



Río o Arroyo

- Excelente (DBO5 <=3)
- Buena calidad (3 < DBO5 <= 6)
- Aceptable (6 < DBO5 <= 30)
- Contaminada (30 < DBO5 <= 120)
- Fuertemente contaminada (DBO5 > 120)

**Figura 4.8** Monitoreo de la calidad del agua del Río Sinaloa (DBO). Reportada por CONAGUA

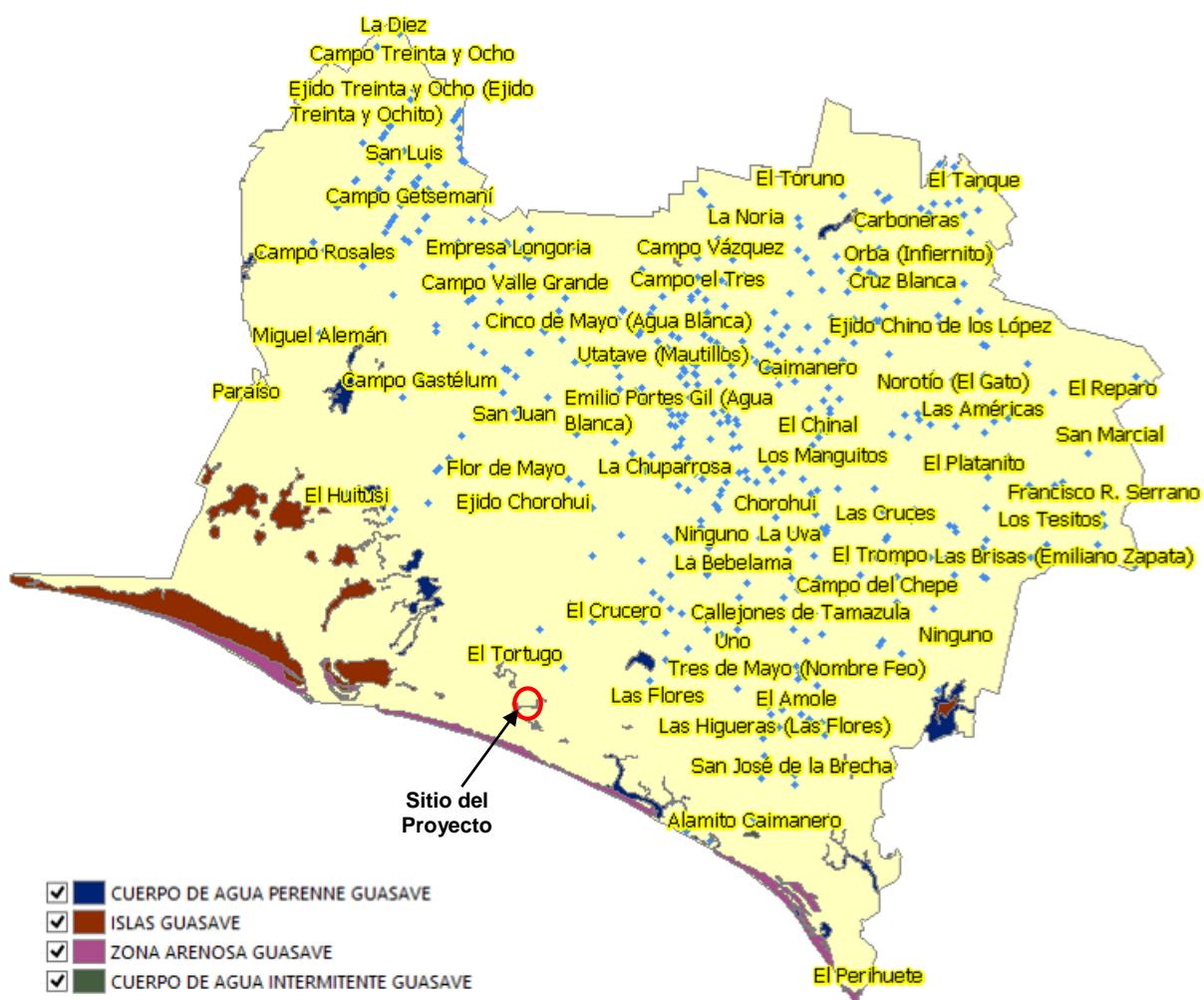


Figura 4.9 Mapa de Hidrología de Guasave

## IV.2.2 Aspectos bióticos

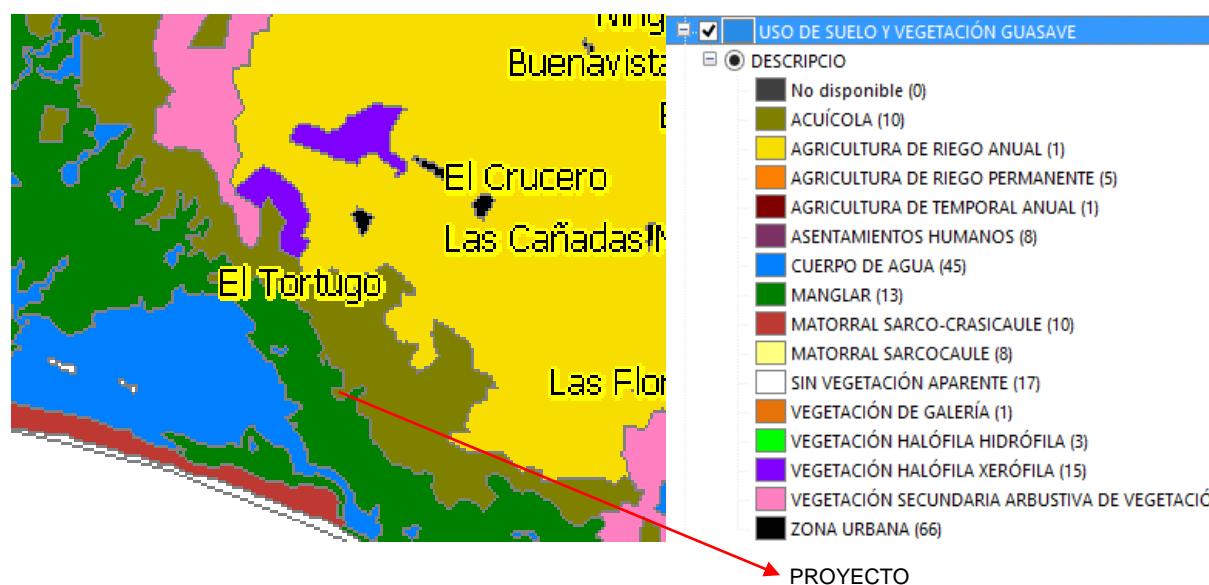
### A) Vegetación

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 sarcocaule), 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 4.10** Mapa de Uso de Suelo y Vegetación de Guasave

### **Vegetación en el sitio del Proyecto:**

Alrededor del polígono del proyecto se puede apreciar vegetación de tipo manglar.

De acuerdo al INEGI: Esta vegetación se distribuyen a lo largo de las zonas costeras del Océano Pacífico, Golfo de México y el mar Caribe, (Según la CONAFOR). Los de clima árido, el tipo de clima característico de este matorral va de Seco a Muy seco, con una temperatura máxima de 48°C y una mínima de 18°C, ubicándose a una altitud que va desde los 100 hasta los 1600 m, se encuentran en un relieve diverso ya que los podemos encontrar en las llanuras costeras, lomeríos, mesetas, sierras y valles. Los tipos de suelo en los que se desarrolla son arenosol, calcisol, cambisol, fluvisol, leptosol, phaeozem, vertisol, del tipo aluvial, basalto y conglomerado. Su distribución es en el noroeste del país abarcando los estados de Sinaloa, Sonora, Baja California y Baja California Sur, caracterizado por especies sarcocaules de tallos gruesos y carnosos y crasicaules de tallos suculentos y jugosos.

El polígono del proyecto No mantiene zonas de conservación.

**Tabla 4.2 Flora en el sitio del Proyecto**

ESPECIE	NOMBRE COMUN	FAMILIA
<i>Rizophora mangle</i>	Mangle rojo	Rhizophoraceae
<i>Avicennia germinas</i>	Mangle negro	Verbenaceae
<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle puyeque	Combretaceae
<i>Batis marítima</i>	Chamizo cenizo	Batidaceae
<i>Salicornia pacifica</i>	Espárrago de mar	Amaranthaceae
<i>Adenostoma fasciculatum</i>	Chamizo	Rosaceae

**NOTA:** Las especies con características hidrófilas (manglar) fueron observadas sobre el canal de llamada, drenes de descarga y alrededores del polígono de la granja.

## ***B) Fauna***

En la zona se encuentran elementos componentes de los diferentes niveles tróficos, los que se presentan a nivel de herbívoros y varias especies de mamíferos como roedores, conejos y liebres, así como ardillas y aves. 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.

A continuación se presenta el listado de especies observadas en la granja acuícola.

### **Moluscos:**

***No fue necesario caracterizarlos dentro del polígono del proyecto, lo anterior por ser una zona completamente terrestre, inundada por sistemas artificiales (cárcamos de bombeo) destinados al uso de cultivos acuícola con dos ciclos productivos anuales, una vez finalizados los ciclos acuícolas el suelo queda completamente seco.***

### **Crustáceos**

***No fue necesario caracterizarlos dentro del polígono del proyecto, lo anterior por ser una zona completamente terrestre, inundada por sistemas artificiales (cárcamos de bombeo) destinados al uso de cultivos acuícola con dos ciclos productivos anuales, una vez finalizados los ciclos acuícolas el suelo queda completamente seco.***

### **Peces**

***No fue necesario caracterizarlos dentro del polígono del proyecto, lo anterior por ser una zona completamente terrestre, inundada por sistemas artificiales (cárcamos de bombeo) destinados al uso de cultivos acuícola con dos ciclos productivos anuales, una vez finalizados los ciclos acuícolas el suelo queda completamente seco.***

## Aves

Se enlistan las aves observadas en campo dentro del polígono del proyecto.

**Tabla 4.3** Aves observadas y reportadas por los trabajadores dentro del polígono del Proyecto

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA
<i>Sterna caspia</i>	Golondrina de mar	Sternidae
<i>Ajaja ajaja</i>	Espátula rosada	Threskiornithidae
<i>Tringa melanoleuca</i>	Archibebe claro	Scolopacidae
<i>Numenius americanus</i>	Zarapito real	Scolopacidae
<i>Eudocimus albus</i>	Corocoro blanco	Threskiornithidae
<i>Ardea herorias</i>	Garza real	Ardeidae
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	Icteridae
<i>Limosa fedou</i>	Picopando canelo	Scolopacidae
<i>Calidris alba</i>	Playerito blanco	Scolopacidae

## Mamíferos

Se presenta la relación de mamíferos que fueron reportados por los trabajadores de la granja, mismas que fueron avistados dentro del proyecto y sus colindancias:

De acuerdo a las pláticas que se tuvieron con los trabajadores de la granja, se dedujo que no existe presencia de mamíferos dentro del polígono del acuícola, excepto, el mapache manglero (*Procyon lotor*) que se encuentra habitando las costas desde el sur de Canadá hasta Panamá.

## Especies observadas dentro de alguna categoría de Protección Especial

Derivado del levantamiento florístico realizado en el sitio del proyecto y sus colindancias, las especies identificadas con alguna categoría de riesgo fueron las siguientes:

**Tabla 4.4** Especies observadas dentro de alguna categoría de Protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010

ESPECIE	NOMBRE COMUN	FAMILIA	CATEGORÍA
<b>FLORA</b>			
<i>Avicenia germinans</i>	Mangle cenizo	Verbenaceae	Riesgo
<i>Rizophora mangle</i>	Mangle rojo	Rhizophoraceae	Riesgo
<i>Flaguncularia racemosa</i>	Mangle puyeque	Cactaceae	Riesgo

**El proyecto NO contempla la remoción de vegetación o la realización de extracción de especies silvestres.**

#### IV.2.3 Paisaje

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

Para valorar la calidad paisajística y la visibilidad se consideró un entorno de 1KM 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 existen elementos geomorfológicos que proporcionan baja calidad visual, en los alrededores del acuícola se observa vegetación tipo mangle el cual se encuentra saludable y sin rastros de alteraciones de ser removido o dañado.

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: la modificación de la calidad de agua del estero Barbaza y los canales donde se verterán las aguas residuales del proyecto, producto del vaciado de los estanques. Para este factor se propone una laguna de sedimentación, para tratar previamente las aguas residuales.

Otro factor de mayor fragilidad pudieran ser la afectación a la fauna silvestre marina, por efecto de la succión de larvas en el cárcamo de bombeo. Se propone una medida de prevención para esta afectación.

El proyecto No contempla acción alguna de desmonte de cobertura vegetal de ningún tipo y tampoco contempla la ampliación del predio.

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 Ejido Tierra y Libertad existe 1 individuo de 3 años y más que hable alguna lengua indígena, así mismo hay 1 persona de 3 años y más que hable alguna lengua indígena y también que hable español, dentro de la población del ejido hay 1 individuo de 5 años y más que hable alguna lengua indígena y además que hable español. No se encontraron dentro de la población hogares censales indígenas.

##### ***Demografía***

La población preliminar en el ejido Tierra y Libertad a partir del conteo del año 2000, arrojaba la cifra de 197 habitantes, de los cuales 100 son mujeres y 97 hombres.

##### ***Religión en el Ejido Tierra y Libertad***

Población Católica: 177 habitantes

Población Protestante, evangélica, bíblica y otros: 1 habitantes

Población de otras religiones: 0 habitantes

Población Sin Religión: 19 habitantes

##### ***Educación***

En el Ejido Tierra y Libertad el grado promedio de escolaridad es de 7.35. Donde dentro de la población de 15 años y más 64 individuos tienen primaria completa. 36 personas de 15 años y más tienen la secundaria completa. 26 personas de 18 años y más tienen educación pos-básica.

##### ***Salud***

En el Ejido Tierra y Libertad se cuenta con 35 personas sin derechohabiencia a servicios de salud, y 162 de sus habitantes son derechohabientes al servicio de salud, siendo 115 personas derechohabientes al IMSS y 0 al ISSSTE. 288 personas son derechohabiente del seguro popular.

##### ***Servicios públicos***

En lo referente a la cobertura de los servicios públicos, el Ejido Tierra y Libertad presenta las siguientes cifras: 1 vivienda particular habitada que no dispone de agua entubada en la vivienda, 41 viviendas habitadas que disponen de excusado o

sanitario, 33 viviendas habitadas que disponen de luz eléctrica, 33 viviendas con servicio de drenaje.

### ***Total de viviendas***

En el Ejido Tierra y Libertad se encontraron un total de 57 viviendas.

### ***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 Bamoá, 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 garapaticidas 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.

### ***Acuacultura***

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 está 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 del 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 2ma 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 cacería 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. 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 Ejido Tierra y Libertad***

Población Económicamente Activa: 56 habitantes

Población Económicamente Activa Masculina: 50 personas

Población Económicamente Activa Femenina: 6 Personas

Población Económicamente Inactiva: 87 habitantes

Población Económicamente Inactiva Masculina: 23 personas

Población Económicamente Inactiva Femenina: 64 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, dentro del polígono de ampliación se observaron elementos vegetales incluidos en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, por lo que deberá estructurarse un programa de manejo específico para estos elementos.

## 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 desarrolló en dos etapas: en la primera se realizó una selección de los indicadores de impacto los cuales fueron utilizados; en una segunda etapa se planteó la metodología de evaluación la cual fue aplicada 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, fueron pronosticados el 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 recibieron un mayor impacto (sea positivo o negativo) fueron 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, generaron impactos positivos 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 vieron reflejados en las etapas de operación y en beneficio de la granja, tanto en los rasgos físicos como en el medio socioeconómico.

Los resultados de la matriz de identificación de impactos arrojaron una tendencia claramente notoria: las primeras actividades del proyecto (como son preparación del sitio y construcción), constituyeron en su momento un impacto adverso que fue desde significativo a no significativo, puntual y de corto efecto sobre los recursos bióticos y abióticos; sin embargo, fue benéfico hacia los puntos socioeconómicos y

de gestión ambiental; las siguientes actividades fueron 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 fue 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 fue 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 fue tomado en cuenta debido a que el proyecto contempló 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-2010.

#### **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-2010**, 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 fue 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 fue indicativo en relación al incremento del nivel económico en la Región, ya que a través del proyecto se generaron 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 5.1** Criterios de identificación de impactos ambientales

SÍMBOLO	DEFINICIÓN
<b>A</b>	Adverso significativo
<b>a</b>	Adverso no significativo
<b>B</b>	Benéfico significativo
<b>b</b>	Benéfico no significativo
---	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 fue elaborar un listado con los componentes o factores ambientales, divididos detalladamente y que potencialmente se vieron afectados durante cualquier actividad del proyecto. También fue elaborado 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 lleva intrínseca una relación o interacción con los factores o componentes ambientales, por lo que la interacción de columnas y renglones indica el impacto que provocó 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, fueron descritos para cada etapa de desarrollo del proyecto.

La evaluación fue efectuada considerando los atributos del proyecto (técnicos) y de los ambientes (naturales y/o socioeconómicos); es decir, los impactos se establecieron en función de la magnitud y/o extensión de las obras, de las acciones que se requirieron para ser llevadas a cabo y del efecto que ambas pudieron causar al ambiente, de tal manera, que los impactos tuvieron diversas significancias dependiendo ello de las etapas de desarrollo del proyecto y de los efectos que dichas etapas provocaron sobre el medio ambiente donde se realizaron las obras.

Los impactos ambientales que generaron 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-2010**, 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-2010**, 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-2010**, 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-2010**. 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 consistió en la elaboración de un listado con los componentes o factores ambientales, divididos detalladamente y que potencialmente se vieron afectados durante cualquier actividad del proyecto. También fue elaborado un listado de las etapas del proyecto involucradas. La lista de los factores o componentes ambientales se colocó por columnas mientras que las etapas del proyecto se colocaron por filas.

Cada una de las etapas del proyecto llevo intrínseca una relación o interacción con los factores o componentes ambientales, por lo que la interacción de columnas y renglones indica el impacto que provocaron 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 describieron para cada etapa de desarrollo del proyecto.

La evaluación fue efectuada considerando los atributos del proyecto (técnicos) y los ambientales (Físicos, biológicos y socioeconómicos); es decir, los impactos se establecieron en función de la magnitud y/o extensión de las obras, de las acciones que fueron requeridas para llevarlas a cabo y del efecto que ambas pudieron causar al ambiente, de tal manera, que los impactos pudieron tener diversas significancias dependiendo de las etapas de desarrollo del proyecto y de los efectos que dichas etapas provocaron sobre el medio ambiente donde fueron realizadas las obras.

Los impactos ambientales que generaron las acciones del proyecto, sobre los

factores del medio ambiente, se muestran en la matriz de cribado. En ella fueron señaladas las interacciones correspondientes a las etapas de operación y mantenimiento y, hasta el término de la vida útil del proyecto.

**Tabla 5.3** Identificación de impactos ambientales durante la segunda etapa, mediante la matriz de cribado

EMISORES DE IMPACTO		FACTORES AMBIENTALES							
		Abiótico				Biótico		Socio-económico	
		Aire	Agua	Suelo	Paisaje	Flora	Fauna	Social	Economía
		Calidad del aire	Ruido	Calidad del agua	Condición del suelo	Paisaje	Flora	Fauna	Empleo Desarrollo regional
Preparación del Sitio y Construcción de la Obra Civil	OBRAS EXISTENTES	5 Estanques de diferentes dimensiones.	Resolución PROFEPA PPFA/31.3/2C.27.5/000 75-16-286						
		Canal de llamada	Resolución PROFEPA PPFA/31.3/2C.27.5/000 75-16-286						
		Cárcamo de bombeo	Resolución PROFEPA PPFA/31.3/2C.27.5/000 75-16-286						
		Reservorio	Resolución PROFEPA PPFA/31.3/2C.27.5/000 75-16-286						
		Almacén de residuos peligrosos	Resolución PROFEPA PPFA/31.3/2C.27.5/000 75-16-286						
	OBRAS NUEVAS	Dren de descarga	Resolución PROFEPA PPFA/31.3/2C.27.5/000 75-16-286						
		Casa habitación (Campamento)	Resolución PROFEPA PPFA/31.3/2C.27.5/000 75-16-286						
		Tanque Diésel para 5000 litros y muro de contención de derrames.	Resolución PROFEPA PPFA/31.3/2C.27.5/000 75-16-286						
		Sistema Excluidor de Fauna Acuática	a	a	--	a	a	--	-- b --
	REHABILITACIÓN	Laguna de tratamiento de aguas residuales (Estanque 5)	a	a	--	--	a	--	-- b --
		Almacén de residuos sólidos y almacén de residuos peligrosos	a	a	--	--	a	--	-- b --
		Baños y biodigestor	a	a	--	--	a	--	-- b --
		Estructura de sardineles	--	--	--	--	--	--	b --
		Estructuras para cárcamo de bombeo	--	--	--	--	--	--	b --
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		Manejo sanitario del cultivo acuícola.	a/b	--	b	a	--	--	b --
		Operación del área para tratamiento de aguas residuales	--	--	B	b	b	--	b --
		Operación del Cárcamo de Bombeo	--	a	--	--	--	--	b --
		Manejo y disposición de residuos generados.	b	--	b	b	b	b	b --
		Preparación de estanques previo al inicio de cada ciclo productivo.	--	--	--	b	--	--	b --
ABANDONO DEL SITIO		No se considera Técnica, Económica ni ambientalmente Viable.	NO SE CONSIDERA VIABLE						

**Tabla 5.4** Resumen global de impactos identificados durante la ejecución del proyecto

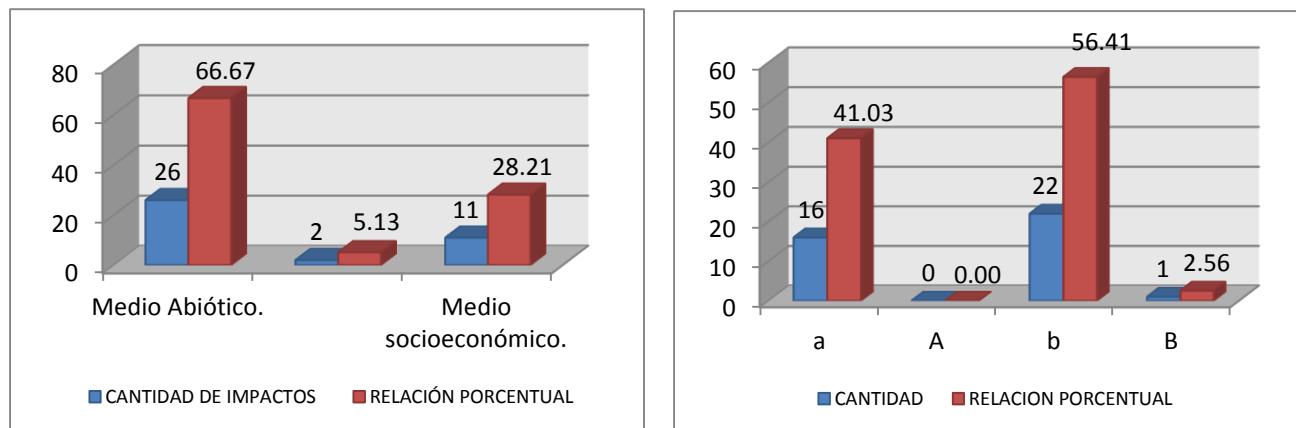
Factores	Clasificación del Impacto.				total	%
	a	A	b	B		
<b>Medio Abiótico.</b>						
Aire.	10	0	2	0	12	30,77
Agua.	0	0	2	1	3	7,69
Suelo.	2	0	3	0	5	12,82
Paisaje.	4	0	2	0	6	15,38
<b>Subtotal.</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>26</b>	<b>66,67</b>
	<b>41,03</b>	<b>0,00</b>	<b>23,08</b>	<b>2,56</b>		<b>66,67</b>
<b>Medio Biótico.</b>						
Flora.	0	0	1	0	1	2,56
Fauna.	0	0	1	0	1	2,56
<b>Subtotal.</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>5,13</b>
	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>5,13</b>	<b>0,00</b>		<b>5,13</b>
<b>Medio socioeconómico.</b>						
Empleo	0	0	11	0	11	28,21
Desarrollo Regional	0	0	0	0	0	0,00
<b>Subtotal.</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>28,21</b>
	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>28,21</b>	<b>0,00</b>		<b>28,21</b>
<b>Total.</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>22</b>	<b>1</b>	<b>39</b>	<b>100</b>
	<b>41,03</b>	<b>0,00</b>	<b>56,41</b>	<b>2,56</b>	<b>100,00</b>	<b>100</b>
	<b>41,03</b>		<b>58,97</b>			<b>100</b>

**Tabla 5.5** Resumen global de impactos identificados, de acuerdo a las etapas del proyecto.

Factores	Clasificación del Impacto.				total	%
	a	A	b	B		
<b>Etapa de preparación del sitio</b>						
Aire.	8	0	0	0	8	20,51
Agua.	0	0	0	0	0	0,00
Suelo.	1	0	0	0	1	2,56
Paisaje.	4	0	0	0	4	10,26
Flora.	0	0	0	0	0	0,00
Fauna.	0	0	0	0	0	0,00
Empleo	0	0	6	0	6	15,38
Desarrollo Regional	0	0	0	0	0	0,00
Subtotal.	13	0	6	0	19	48,72
	33,33	0,00	15,38	0,00		48,72
	13		6		19	48,72
	33,33		15,38			48,72
<b>Etapa de operación y mantenimiento</b>						
Aire.	2	0	2	0	4	10,26
Agua.	0	0	2	1	3	7,69
Suelo.	1	0	3	0	4	10,26
Paisaje.	0	0	2	0	2	5,13
Flora.	0	0	1	0	1	2,56
Fauna.	0	0	1	0	1	2,56
Empleo	0	0	5	0	5	12,82
Desarrollo Regional	0	0	0	0	0	0,00
Subtotal.	3	0	16	1	20	51,28
	7,69	0,00	41,03	2,56		51,28
	3		17		20	51,28
	7,69		43,59			51,28
Total.	16	0	22	1	39	100
	41,03	0,00	56,41	2,56	100,00	100,00
	16		23,00		39	100
	41,03		58,97		100,00	

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

De acuerdo con la matriz de impactos elaborada, los criterios de identificación y la evaluación de los impactos, se identificaron un total de 39 impactos ambientales, durante las etapas que constituyen el Proyecto.

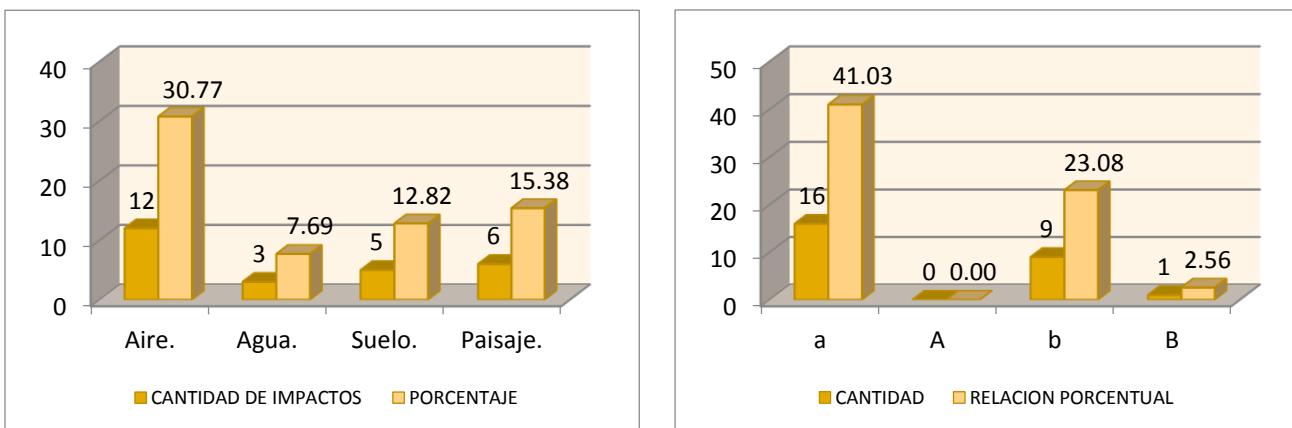


26 (66.67%) de los impactos estuvieron relacionados con el medio Abiótico, 2 (5,13%) estuvieron con el Medio Biótico y 11 (28,21%) con el medio socioeconómico.

De acuerdo a la caracterización de los impactos 16 (41,03%) fueron Adversos No significativos, 0 Adversos Significativos, 22 (56,41%) Benéficos No Significativos y 1 (2.56%) Benéficos Significativo.

## MEDIO ABIÓTICO

De acuerdo con la matriz de impactos elaborada, los criterios de identificación y la evaluación de los impactos, se identificaron un total de 26 (66,67%) impactos ambientales relacionados con el medio abiótico, durante las etapas que constituyen el Proyecto.

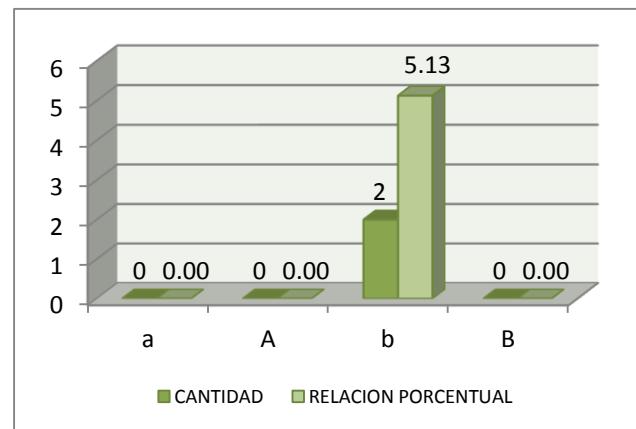
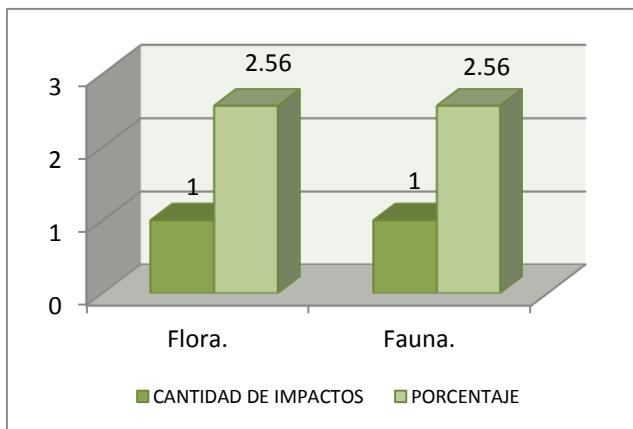


Los impactos estuvieron distribuidos de la siguiente manera, 12 (30.77%) estuvieron relacionados con el aire, 3 (7.69%) estuvieron relacionados con el agua, 5 (12.82%) estuvieron relacionados con el suelo, y 6 (15.38%) con el paisaje.

De acuerdo a la caracterización de los impactos 16 (41.03%) fueron Adversos No significativos, 0 Adversos Significativos, 9 (23.08%) Benéficos No Significativos y 1 (2.56%) Benéfico Significativo.

## MEDIO BIÓTICO

De acuerdo con la matriz de impactos elaborada, los criterios de identificación y la evaluación de los impactos, se identificaron un total de 2 (5,13%) impacto ambiental relacionados con el medio biótico, durante las etapas que constituyen el Proyecto.

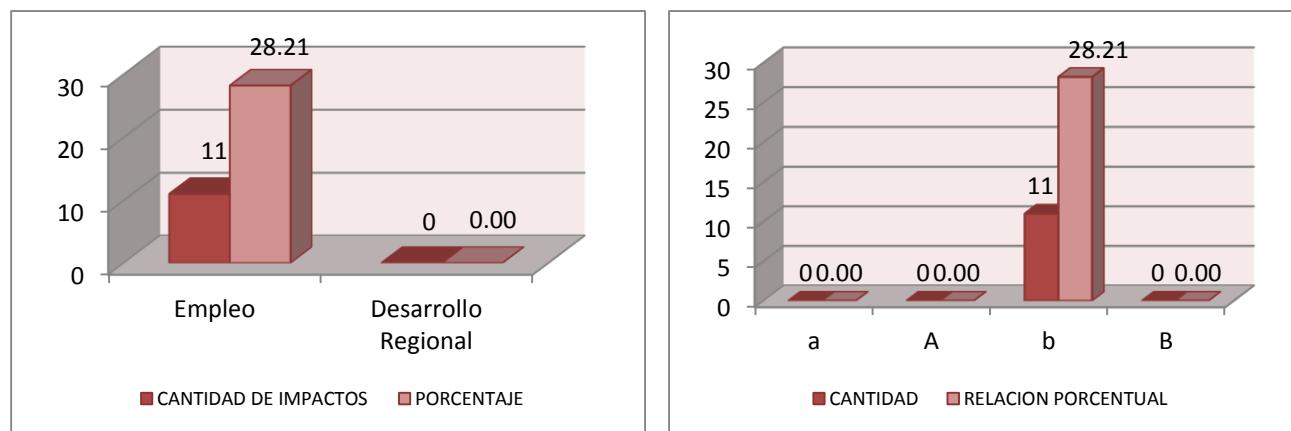


Los impactos estuvieron distribuidos de la siguiente manera, 1 (2.56%) estuvieron relacionados con la flora y 1 (2.56%) con la fauna.

De acuerdo a la caracterización de los impactos 0 Adversos No significativos, 0 Adversos Significativos, 2 (5.13%) Benéficos No Significativos y 0 Benéficos Significativos.

## MEDIO SOCIO-ECONÓMICO

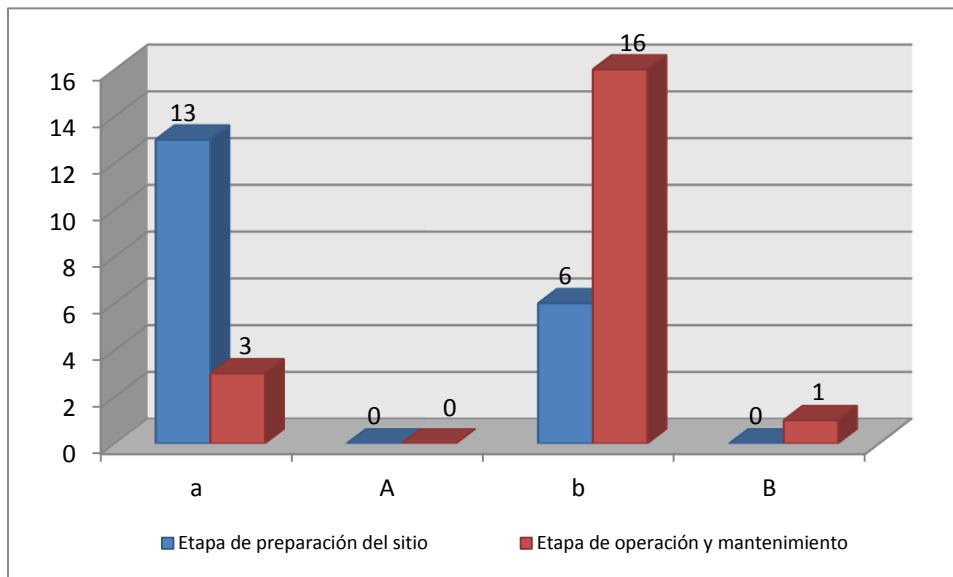
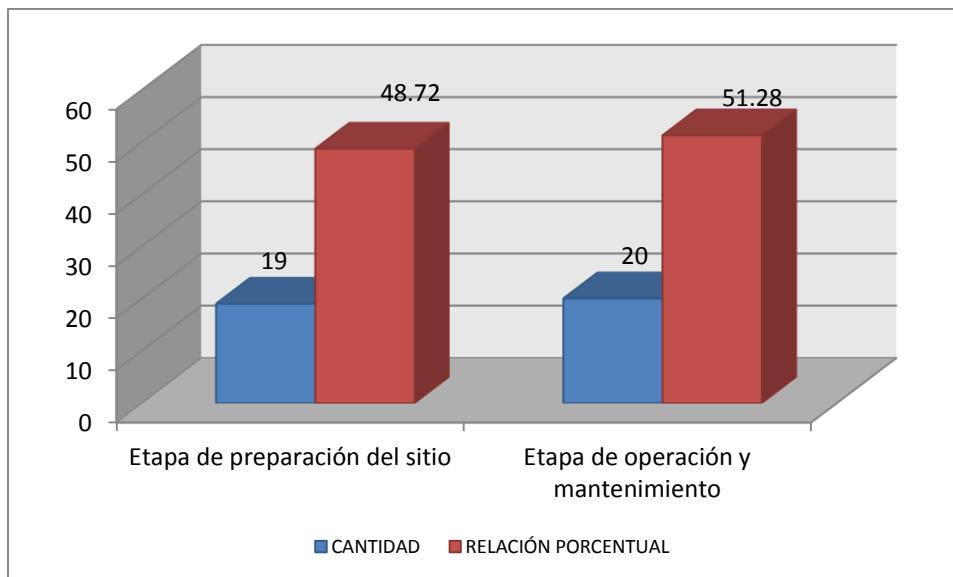
De acuerdo con la matriz de impactos elaborada, los criterios de identificación y la evaluación de los impactos, se identificaron un total de 11 (28.21%) impactos ambientales relacionados con el medio socioeconómico, durante las etapas que constituyen el Proyecto.



Los impactos estuvieron distribuidos de la siguiente manera, 11 (28.21%) estuvieron relacionados con el empleo y para el desarrollo regional no hay presencia de impacto.

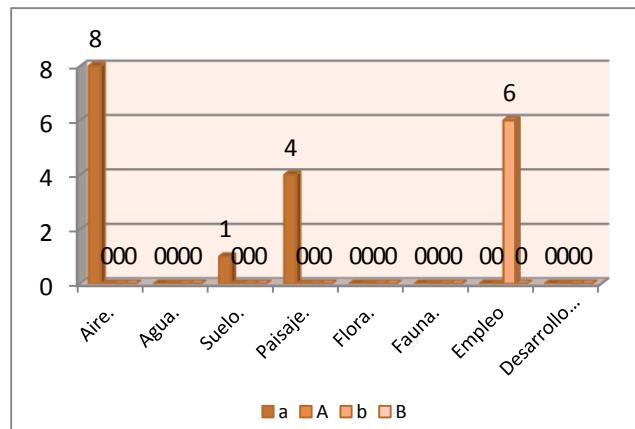
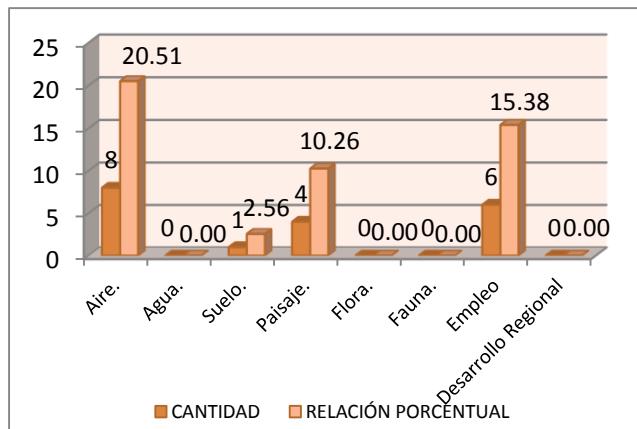
De acuerdo a la caracterización de los impactos 0 fueron Adversos No significativos, 0 Adversos Significativos, 11 (28.21%) Benéficos No Significativos y 0 Benéficos Significativos.

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



Durante la etapa del preparación del sitio se identificaron un total de 19 impactos, lo que representa el 48.72% en el proceso de evaluación ambiental y para la etapa de operación y mantenimiento se identificaron un total de 20 impactos lo que representa el 51.28%. Los impactos fueron caracterizados de la siguiente forma:

#### V.4.1. Etapa de preparación del sitio



#### PREPARACIÓN DEL SITIO:

AIRE: 8 (20.51%) y se distribuyeron como sigue: 8 Adversos No Significativos, 0 Adversos Significativos, 0 Benéfico No Significativo y 0 Benéfico Significativo.

AGUA: 0

SUELO: 1 (2.56%) y se distribuyeron como sigue: 1 Adverso no significativo, 0 Adversos Significativos, 0 Benéfico No Significativo y 0 Benéfico Significativo.

PAISAJE: 4 (10.26%) y se distribuyeron como sigue: 4 Adversos No significativos, 0 Adversos Significativos, 0 Benéfico No Significativo y 0 Benéfico Significativo.

FLORA: 0

FAUNA: 0

EMPLEO: 6 (15.38%) y se distribuyeron como sigue: 0 Adversos No significativos, 0 Adversos Significativos, 6 Benéfico No Significativo, 0 Benéfico Significativos.

DESARROLLO REGIONAL: 0

## ***Preparación del sitio vs. Medio abiótico***

### ***Aire***

Se predice que se presentarán disturbios durante la etapa de preparación del sitio y construcción de la infraestructura acuícola durante las obras nuevas, debido a la generación de polvos por movimiento de suelo, humos, ruidos y olores, por la utilización de maquinaria pesada.

La emisión de gases producto de la combustión incompleta del combustible es inevitable, ya que no existen dispositivos para evitar este tipo de emisión para vehículos diésel, además se debe considerar también en virtud del aislamiento de la zona de áreas pobladas, la emisión de gases contaminantes no se suma a efectos similares provenientes de núcleos urbanos o industriales.

La utilización de maquinaria diésel en la nivelación de los terrenos generará niveles de ruido hasta de 85 decibeles.

El tiempo máximo permisible de exposición para un nivel sonoro continuo equivale a 90 decibeles para una jornada de trabajo de 8hrs (condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genera el ruido, de la Secretaría de trabajo y Previsión Social, publicada en el Diario Oficial de la Federación de fecha 2 de Junio de 1989).

Considerando que no se alcanzan los 90 decibeles y que tampoco se trabajará en un lugar cerrado, no se considera impacto significativo por emisiones de ondas sonoras tanto en intensidad y repetición del ruido al utilizar maquinaria y equipo pesado.

Alteraciones en la calidad del aire al producirse sólidos en suspensión (polvo) durante la preparación del sitio y la ejecución de las obras de construcción en la presente etapa de ampliación; así mismo, con la generación de humos y gases de combustión al utilizar maquinaria pesada en dichas actividades.

### ***Suelo***

El suelo presentará alteraciones de erodabilidad, calidad y estructura provocadas por los trabajos de desmonte, nivelación, y utilización de maquinaria pesada, al ser removida y modificada su capa edáfica primaria.

La fisiografía del área sometida a evaluación se verá alterada tanto por los cortes y rellenos de nivelación, como por los trabajos de compactación del terreno durante la construcción de la infraestructura acuícola.

### ***Paisaje***

El paisaje presentará modificaciones en cuanto a su condición original y a su relieve por efectos de la rehabilitación de los caminos.

### ***Preparación del sitio vs. Medio biótico***

#### ***Flora***

Dado las características actuales del suelo en el predio en cuestión, no se contemplan especies en peligro ya que el suelo es salitroso y por lo consiguiente no se provocarán impactos sobre este factor.

#### ***Fauna***

Debido a que el suelo es salitroso no se contemplan especies en peligro durante los trabajos a realizar, por ende no se provocarán impactos este factor durante los trabajos de preparación del sitio y construcción de la obra civil en la presente etapa de ampliación del proyecto, así como por las actividades de operación y mantenimiento.

### ***Preparación del sitio vs. Medio socio-económico***

#### ***Económico***

En general la población se verá beneficiada con el desarrollo de este proyecto, desde el momento de su construcción, ya que será requerida la mano de obra.

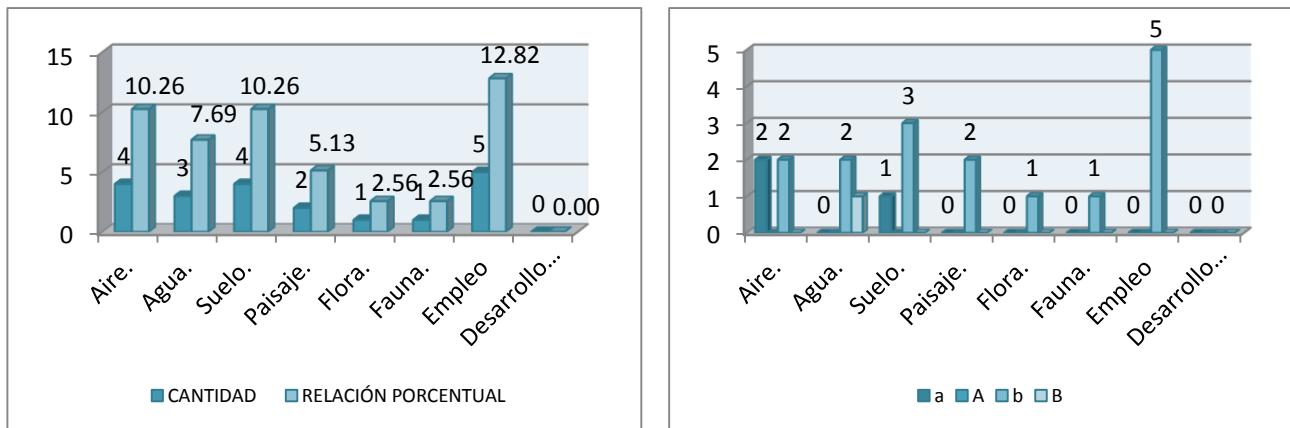
#### ***Social***

En cuanto al desarrollo regional no hay impacto sobre este factor ya que el beneficio de empleo solo aplicara para la población aledaña al proyecto y no a nivel regional.

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

Durante esta etapa del proyecto se identificaron un total de 20 impactos, lo que representa el 51.28% en el proceso de evaluación ambiental. Los impactos fueron caracterizados de la siguiente forma:

##### **OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO:**



AIRE: 4 (10.26%) y se distribuyeron como sigue: 2 Adversos No Significativos, 0 Adversos Significativos, 2 Benéfico No Significativo y 0 Benéfico Significativo.

AGUA: 3 (7.69%) y se distribuyeron como sigue: 0 Adversos No significativos, 0 Adversos Significativos, 2 Benéfico No Significativo y 1 Benéfico Significativo.

SUELO: 4 (10.26%) y se distribuyeron como sigue: 1 Adversos No significativos, 0 Adversos Significativos, 3 Benéfico No Significativo y 0 Benéfico Significativos.

PAISAJE: 2 (6.45%) y se distribuyeron como sigue: 0 Adversos No significativos, 0 Adversos Significativos, 2 Benéfico No Significativo y 0 Benéfico Significativo.

FLORA: 1 (2.56%) y se distribuyeron como sigue: 0 Adversos No significativos, 0 Adversos Significativos, 1 Benéfico No Significativo, 0 Benéfico Significativos.

FAUNA: 1 (2.56%) y se distribuyeron como sigue: 0 Adversos No significativos, 0 Adversos Significativos, 1 Benéfico No Significativo, 0 Benéfico Significativos.

EMPLEO: 5 (12.82%) y se distribuyeron como sigue: 0 Adversos No significativos, 0 Adversos Significativos, 5 Benéfico No Significativo, 0 Benéfico Significativo.

DESARROLLO REGIONAL: 0

## ***Operación y mantenimiento vs. Medio abiótico***

### ***Aire***

Durante la etapa de operación de la granja, se espera un incremento en la circulación de vehículos hacia la zona, pero se prevén alteraciones en la calidad atmosférica por efectos de las actividades de esta etapa, tales como la rehabilitación de los bordos.

### ***Suelo***

Durante la operación de la granja, se prevén alteraciones físico-químicas en el suelo de la estanquería, producto de la sedimentación de la materia orgánica e inorgánica, el alimento balanceado, y el material fecal de los propios organismos acuáticos en cultivo.

En lo que respecta a la erodabilidad, el suelo se verá beneficiado por el uso del agua. Así mismo, presentará impactos benéficos no significativos por efecto de los trabajos de mantenimiento en los estanques, canales y bordos (remoción y reacomodo de tierra).

### ***Paisaje***

En esta etapa el paisaje se verá beneficiado por el uso del agua y el mantenimiento a la cubierta reforestada en la etapa de preparación del sitio, esto le proveerá de vitalidad y calidad paisajista al área del proyecto.

## ***Operación y mantenimiento vs. Medio biótico***

### ***Flora***

Dado a las obras operacionales y de mantenimiento del proyecto en cuestión, el área donde se lleva a cabo dicho proyecto se verá beneficiada la flora.

### ***Fauna***

Los impactos benéficos relativos a la fauna son referentes al manejo del sistema excluidor de fauna acuática, ya que se regresaran las larvas de peces, crustáceos y demás organismos marinos.

## ***Operación y mantenimiento vs. Medio socio-económico***

### ***Económico***

Para llevar a cabo las labores de operación y mantenimiento de la granja, se requerirá de mano de obra, por lo que se contempla contratar a gente que habite en la localidad, procurando beneficiarlos con un buen sueldo.

### ***Social***

Al igual que en la preparación del sitio, en cuanto al desarrollo regional no hay impacto sobre este factor ya que el beneficio de empleo solo aplicara para la población aledaña al proyecto y no a nivel regional.

### **V.4.3. ETAPA DE ABANDONO**

**No se considera viable.**

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

**01.- Impacto de la actividad: Construcción del Sistema Excluidor de Fauna Acuática (SEFA) dentro de las obras nuevas vs calidad del factor ambiental abiótico aire.**

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

Magnitud.	Menor	1
Dimensión.	Insignificante.	0
Temporalidad.	Temporal reversible.	0
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 calidad del aire, por efecto de la generación de nubes de polvo, generación de humos y olores, producto de la combustión incompleta de los motores de la maquinaria pesada, los camiones de volteo y, los vehículos que circulen y operen durante los trabajos construcción del sistema excluidor de fauna acuática durante las obras nuevas.

El impacto ha sido identificado como adverso no significativo, puntual con afectación en un radio no mayor a 500m con respecto al punto donde se generen, de magnitud menor, dimensión insignificante, temporal reversible.

La categorización del impacto identificado fue asignada bajo el criterio de que la zona presenta una buena circulación de masas de aire, tanto en el verano, como en el invierno, ayudando en la pronta disipación de las partículas de humo y polvo en suspensión.

**02.- Impacto de la actividad: Construcción del Sistema Excluidor de Fauna Acuática (SEFA) dentro de las obras nuevas vs calidad del factor ambiental abiótico ruido.**

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 Adverso No Significativo.</b>	<b>1</b>

Se prevé un impacto adverso no significativo por la generación de ruido proveniente de la maquinaria pesada, los camiones de volteo y, los vehículos que circulen y operen durante los trabajos de construcción del sistema excluidor de fauna acuática en esta etapa de obras nuevas. De acuerdo con la maquinaria, camiones y vehículos que se contempla utilizar para los estanques, las emisiones de ruido estarán por debajo del rango de 86 y 92 dB, de acuerdo con la **NOM-080-SEMARNAT-1994**.

El impacto ha sido identificado como adverso no significativo, puntual con afectación en un radio no mayor a 500m con respecto al punto donde se generen, temporales, reversibles en el corto plazo y, mitigables.

La categorización del impacto identificado fue asignada bajo el criterio de que la zona del proyecto es una zona abierta, con buena circulación de masas de aire, que facilita la disipación del sonido.

**03.- Impacto de la actividad: Construcción del Sistema Excluidor de Fauna Acuática (SEFA) dentro de las obras nuevas vs el factor ambiental 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 Adverso No Significativo.</b>	<b>1</b>

Con la construcción del Sistema Excluidor de Fauna Acuática se prevé un impacto adverso no significativo sobre el suelo, por efecto de los trabajos de construcción.

El impacto ha sido identificado como adverso no significativo, con una magnitud y dimensión insignificante. Es de temporal reversible y está bajo el límite de los estándares de calidad.

**04.- Impacto de la actividad: Construcción del Sistema Excluidor de Fauna Acuática (SEFA) dentro de las obras nuevas vs el factor ambiental 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	No existe estándar	0
<b>Valoración</b>	<b>Impacto Adverso No Significativo</b>	<b>1</b>

Se prevé un impacto adverso no significativo por la construcción del sistema excluidor de fauna acuática, mismo que alterara de manera visual la calidad paisajística del sitio.

El impacto ha sido caracterizado como menor, ya que es de magnitud insignificante, de dimensión insignificante, de temporalidad temporal reversible con estándares de calidad no existentes para su regulación.

**05.- Impacto de la actividad: Construcción del Sistema Excluidor de Fauna Acuática (SEFA) dentro de las obras nuevas vs el factor ambiental socio económico empleo.**

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

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

Se prevé un impacto benéfico no significativo a la población local mediante la generación de empleo temporal, debido a que se requerirá de mano de obra para la construcción del sistema excluidor de fauna acuática.

#### 06.- Impacto de la actividad: Laguna de tratamiento de aguas residuales vs calidad del factor ambiental abiótico aire.

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 Adverso No Significativo</b>	<b>3</b>

Se prevé un impacto adverso no significativo sobre la calidad del aire, por efecto de la generación de nubes de polvo, generación de humos y olores, producto de la combustión incompleta de los motores de la maquinaria pesada, los camiones de volteo y, los vehículos que circulen y operen durante la construcción del área lagunar para tratamiento de aguas residuales.

La categorización del impacto identificado fue asignada bajo el criterio de que la zona presenta una buena circulación de masas de aire, tanto en el verano, como en el invierno, ayudando en la pronta disipación de las partículas de humo y polvo en suspensión.

#### 07.- Impacto de la actividad: Laguna de tratamiento de aguas residuales vs calidad del factor ambiental abiótico ruido.

La valoración del impacto ambiental descrito 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 Adverso No Significativo</b>	<b>0</b>

Se prevé un impacto adverso no significativo por la generación de ruido proveniente para tratamiento de aguas de los vehículos que circulen y operen durante la

construcción lagunar residuales, ya que existe gran circulación de masas de aire que facilitan la disipación del sonido, es decir, sus efectos no causan alteración alguna.

#### **08.- Impacto de la actividad: Laguna de tratamiento de aguas residuales vs el factor ambiental Abiótico condición original del paisaje.**

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

Magnitud	Moderada	2
Dimensión	Insignificante	0
Temporalidad	Temporal reversible	0
Estándares de calidad	No existe estándar	0
<b>Valoración</b>	<b>Impacto Adverso No Significativo</b>	<b>2</b>

Se prevé un impacto adverso no significativo en el manejo de la construcción lagunar para tratamientos de aguas residuales bajo la condición original del paisaje, siendo éste de magnitud moderada ya que afecta sólo una porción del recurso y es de temporal reversible.

#### **09.- Impacto de la actividad: Laguna de tratamiento de aguas residuales vs el factor ambiental socioeconómico empleo.**

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	0
<b>Valoración</b>	<b>Impacto Benéfico No Significativo</b>	<b>1</b>

El impacto ha sido identificado como benéfico no significativo con magnitud y dimensión insignificantes, de temporalidad permanente reversible y con estándares no existentes ya que en esta construcción será necesario contratar mano de obra no especializada para desarrollar estos trabajos.

## 10.- Impacto de la actividad: Almacén de residuos sólidos y almacén de residuos peligrosos vs calidad del factor ambiental abiótico aire.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

Magnitud	Menor	0
Dimensión	Insignificante	0
Temporalidad	Permanente reversible	0
Estándares de calidad	Bajo el límite	0
<b>Valoración</b>	<b>Impacto Adverso No Significativo</b>	<b>0</b>

Se prevé un impacto adverso no significativo sobre la calidad del aire, por efecto de la generación de nubes de polvo, generación de humos y olores, producto de la combustión incompleta de los motores de la maquinaria pesada, los camiones de volteo y, los vehículos que circulen y operen durante la construcción del área lagunar para tratamiento de aguas residuales.

La categorización del impacto identificado fue asignada bajo el criterio de que la zona presenta una buena circulación de masas de aire, tanto en el verano, como en el invierno, ayudando en la pronta disipación de las partículas de humo y polvo en suspensión.

## 11.- Impacto de la actividad: Almacén de residuos sólidos y almacén de residuos peligrosos vs calidad del factor ambiental abiótico ruido.

La valoración del impacto ambiental descrito 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 Adverso No Significativo</b>	<b>0</b>

Se prevé un impacto adverso no significativo por la generación de ruido proveniente de los vehículos que circulen y operen durante los trabajos de la adecuación del área para la disposición de residuos sólidos y peligrosos.

El impacto ha sido identificado como adverso no significativo, puntual con afectación en un radio no mayor a 500m con respecto al punto donde se generen, temporales, reversibles en el corto plazo y, mitigables.

La categorización del impacto identificado fue asignada bajo el criterio de que la zona del proyecto es una zona abierta, con buena circulación de masas de aire, que facilita la disipación del sonido, es decir, sus efectos no causan ninguna modificación ni alteración.

**12.- Impacto de la actividad: Almacén de residuos sólidos y almacén de residuos peligrosos vs el factor ambiental abiótico condición original del paisaje.**

La valoración del impacto ambiental descrito 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 Adverso No Significativo</b>	<b>0</b>

Se prevé un impacto adverso no significativo para la construcción del área de disposición de residuos sólidos y peligrosos en contra de la condición original del paisaje, el impacto ha sido detectado de magnitud y dimensión insignificante afectando una parte a la visibilidad del paisaje original.

No existen estándares de calidad establecidos en los instrumentos jurídicos.

**13.- Impacto de la actividad: Almacén de residuos sólidos y almacén de residuos peligrosos vs el factor ambiental socio económico empleo.**

La valoración del impacto ambiental descrito 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 Benéfico No Significativo</b>	<b>0</b>

Se prevé un impacto benéfico no significativo, con magnitud y dimensión insignificante y que será necesario contratar mano de obra no especializada para desarrollar la construcción que beneficiará a un grupo pequeño de personas dentro de la localidad cercana al sitio del proyecto. Es de temporalidad reversible y no se encuentra dentro de estándares de calidad.

#### 14.- Impacto de la actividad: Construcción de baños y biodigestor vs calidad del factor ambiental abiótico aire.

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 Adverso No Significativo</b>	<b>1</b>

Se prevé un impacto adverso no significativo sobre la calidad del aire por efecto de la generación de nubes de polvo, producto de la combustión incompleta de los motores de la maquinaria que circulen y operen durante la construcción del baño-biodigestor.

El impacto fue asignado bajo el criterio de que la zona presenta buena circulación de masas de aire, tanto en el verano, como en el invierno, ayudando en la pronta disipación de las partículas de humo y polvo en suspensión.

#### 15.- Impacto de la actividad: Construcción de baños y biodigestor vs calidad del factor ambiental abiótico ruido.

La valoración del impacto ambiental descrito 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 Adverso No Significativo</b>	<b>0</b>

Se prevé un impacto adverso no significativo por la generación de ruido proveniente de los vehículos que circulen y operen durante los trabajos de la adecuación del área de baños y biodigestor. El impacto ha sido identificado como adverso no significativo, puntual con afectación en un radio no mayor a 500m con respecto al punto donde se generen, temporales, reversibles en el corto plazo y, mitigables.

La categorización del impacto identificado fue asignada bajo el criterio de que la zona del proyecto es una zona abierta, con buena circulación de masas de aire, que facilita la disipación del sonido, es decir, sus efectos no causan ninguna modificación ni alteración.

## 16.- Impacto de la actividad: Construcción de baños y biodigestor vs el factor ambiental abiótico condición original del paisaje.

La valoración del impacto ambiental descrito 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 Adverso No Significativo</b>	<b>0</b>

Se prevé un impacto adverso no significativo para la construcción del área de disposición de baños y biodigestor en contra de la condición original del paisaje, el impacto ha sido detectado de magnitud y dimensión insignificante afectando una parte a la visibilidad del paisaje original.

No existen estándares de calidad establecidos en los instrumentos jurídicos.

## 17.- Impacto de la actividad: Construcción de baños y biodigestor vs el factor ambiental socio económico empleo.

La valoración del impacto ambiental descrito 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 Benéfico No Significativo</b>	<b>0</b>

Se prevé un impacto benéfico no significativo, con magnitud y dimensión insignificante y que será necesario contratar mano de obra no especializada para desarrollar la construcción de baños y biodigestor que beneficiará a un grupo pequeño de personas dentro de la localidad cercana al sitio del proyecto. Es de temporalidad reversible y no se encuentra dentro de estándares de calidad.

**18.- Impacto de la actividad: Estructura de sardineles vs el factor ambiental socio económico empleo.**

La valoración del impacto ambiental descrito 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 Benéfico No Significativo</b>	<b>0</b>

Se prevé un impacto benéfico no significativo, con magnitud y dimensión insignificante y que será necesario contratar mano de obra no especializada para desarrollar la construcción de sardineles porque beneficiará a un grupo pequeño de personas dentro de la localidad cercana al sitio del proyecto. Es de temporalidad reversible y no se encuentra dentro de estándares de calidad.

**19.- Impacto de la actividad: Estructura para cárcamo de bombeo vs el factor ambiental socio económico empleo.**

La valoración del impacto ambiental descrito 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 Benéfico No Significativo</b>	<b>0</b>

Se prevé un impacto benéfico no significativo, con magnitud y dimensión insignificante y que será necesario contratar mano de obra no especializada para desarrollar la construcción de estructuras para el cárcamo de bombeo ya que beneficiará a un grupo pequeño de personas dentro de la localidad cercana al sitio del proyecto. Es de temporalidad reversible y no se encuentra dentro de estándares de calidad.

## 5.5.2 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

### 20.- Impacto de la actividad: Manejo sanitario del cultivo acuícola vs el factor ambiental abiótico calidad del aire.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

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

Se prevé un impacto adverso no significativo sobre la calidad del aire, por efecto de la generación de nubes de polvo, humos y olores, producto del manejo sanitario que se le da a los estanques al momento de adentrar maquinaria pesada y diversos vehículos que circulan y operan durante el proceso de sanidad. El resultado del estudio obtuvo una magnitud y dimensión insignificantes, es de temporalidad reversible y no existen estándares de calidad establecidos.

### 21.- Impacto de la actividad: Manejo sanitario del cultivo acuícola vs el factor ambiental abiótico calidad del aire.

La valoración del impacto ambiental descrito 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 Benéfico No Significativo</b>	<b>0</b>

Se prevé un impacto ambiental benéfico no significativo en el manejo sanitario del cultivo acuícola porque al momento de adentrar la maquinaria a los estanques éstos comienzan a hacer limpieza y preparan el suelo para hacerlo productivo y cumplir con las normas de sanidad.

El resultado del estudio obtuvo una magnitud y dimensión insignificantes, es de temporalidad reversible y no existen estándares de calidad establecidos.

**22.- Impacto de la actividad: Manejo sanitario del cultivo acuícola vs el factor ambiental 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 Benéfico No Significativo</b>	<b>1</b>

Se prevé un impacto ambiental benéfico no significativo derivado del buen manejo sanitario del cultivo acuícola porque se genera un control en contra de la reproducción de diversos patógenos que pudieran convertirse en foco de infección y por lo tanto perjudicar en la calidad del agua.

El resultado del estudio obtuvo una magnitud y dimensión insignificantes, es de temporalidad reversible y se encuentra debajo del límite de los estándares de calidad ambiental establecidos en los instrumentos jurídicos.

**23.- Impacto de la actividad: Manejo sanitario del cultivo acuícola vs el factor ambiental abiótico condición original 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 Adverso No Significativo</b>	<b>1</b>

Se prevé un impacto adverso no significativo en el manejo sanitario del cultivo acuícola contra el factor ambiental abiótico condición original del suelo. La magnitud resulta insignificante al igual que la dimensión, ya que podría verse afectado el suelo pero en un área menor a una unidad ambiental, es decir, no afecta sus condiciones

ambientales. Los estándares de calidad están bajo el límite de los instrumentos jurídicos establecidos

**24.- Impacto de la actividad: Manejo sanitario del cultivo acuícola vs el factor ambiental socio económico empleo.**

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 Benéfico No Significativo</b>	<b>1</b>

Se prevé un impacto benéfico no significativo en el manejo sanitario del cultivo porque será necesario contratar personal y maquinaria para realizar el trabajo de cribado de suelo durante un periodo corto de tiempo. Beneficiaría a un grupo pequeño de personas dentro de la localidad cercana al sitio del proyecto.

Esta operación en el acuícola ocasionará una magnitud y dimensión insignificante, es de temporalidad reversible y se encuentra bajo el límite de estándares de calidad.

**25.- Impacto de la actividad: Operación del área para tratamiento de aguas residuales sobre el factor ambiental abiótico Calidad del Agua.**

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 Benéfico Significativo</b>	<b>3</b>

En consideración a los estándares de calidad se observó que el tratamiento de las aguas residuales están sujetas a la **NOM-001-SEMARNAT-1996**, y por lo tanto establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, con el objeto de proteger su calidad y posibilitar sus usos.

**26.- Impacto de la actividad: Operación del área para tratamiento de aguas residuales vs el factor ambiental abiótico condición original del suelo.**

La valoración del impacto ambiental descrito 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 Benéfico No Significativo</b>	<b>3</b>

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

El impacto no generará afectación alguna al suelo, por lo contrario, ayuda a que el suelo esté libre de organismos microbianos.

**27.- Impacto de la actividad: Operación del área para tratamiento de aguas residuales vs el factor ambiental Abiótico condición original del paisaje.**

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

Magnitud	menor	1
Dimensión	insignificante	0
Temporalidad	temporal reversible	0
Estándares de calidad	Bajo el límite	1
<b>Valoración</b>	<b>Impacto Benéfico No Significativo</b>	<b>2</b>

Se prevé un impacto benéfico no significativo en lo que respecta a la operación del área para tratamiento de aguas residuales en contra de la condición original del paisaje, el impacto ha sido detectado de magnitud menor, de dimensión insignificante, de temporalidad temporal reversible.

En consideración a los estándares de calidad se observó que el tratamiento de las aguas residuales esta sujetas a la **NOM-001-SEMARNAT-1996**, y por lo tanto establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de

aguas residuales en aguas y bienes nacionales, con el objeto de proteger su calidad y posibilitar sus usos.

**28.- Impacto de la actividad: Operación del área para tratamiento de aguas residuales sobre el factor ambiental socioeconómico Empleo.**

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

Magnitud	moderada	2
Dimensión	insignificante	0
Temporalidad	Permanente reversible	1
Estándares de calidad	No existe estándar	0
<b>Valoración</b>	<b>Impacto Benéfico No Significativo</b>	<b>3</b>

Se prevé un impacto benéfico no significativo donde se puntuiza en grado moderado para la magnitud, dimensión insignificante durante las acciones del proyecto, observándose una temporalidad permanente reversible beneficiando con ello a la población local (poblados cercanos), y esto 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 mano de obra para el área de operación y mantenimiento del tratamiento de aguas residuales.

**29.- Impacto de la actividad: Operación del área del cárcamo de bombeo vs el factor ambiental abiótico Calidad del Agua.**

La valoración del impacto ambiental descrito 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 Adverso No Significativo</b>	<b>3</b>

Se prevé un impacto benéfico no significativo en la calidad del agua durante la etapa de operación del cárcamo de bombeo, puntuizándose de magnitud menor por darse una afectación local al recurso sin alterar la calidad del mismo, dimensión menor, permanente reversible donde los efectos de sus acciones se verán

revertidas al finalizar el tiempo de la vida útil del proyecto. Se evitará la contaminación del agua por posibles derrames de diésel del cárcamo.

### **30.- Impacto de la actividad: Operación del área del cárcamo de bombeo vs el factor ambiental socioeconómico Empleo.**

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

Magnitud	moderada	2
Dimensión	insignificante	0
Temporalidad	Permanente reversible	1
Estándares de calidad	No existe estándar	0
<b>Valoración</b>	<b>Impacto Benéfico No Significativo</b>	<b>3</b>

Se prevé un impacto benéfico no significativo donde se puntuiza en grado moderado para la magnitud, dimensión insignificante durante las acciones del proyecto en esta etapa operacional, observándose una temporalidad permanente reversible beneficiando con ello a la población local (poblados cercanos), y esto 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 mano de obra para la etapa operativa del cárcamo de bombeo.

### **31.- Impacto de la actividad: Manejo y disposición de residuos generados vs el factor ambiental Abiótico Calidad del aire.**

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

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

Se prevé un impacto menor siendo este un impacto benéfico no significativo en el manejo y disposición de los residuos generados en contra del factor abiótico calidad del agua durante la etapa de operación y mantenimiento.

El impacto ha sido identificado como benéfico no Significativo con afectación puntual de magnitud menor, de dimensión Insignificante, de temporalidad temporal reversible, donde no existen estándares de calidad.

Se evitara la contaminación del agua con el adecuado manejo de residuos, ya que se colectaran para su disposición en el almacén, así mismo 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.

### **32.- Impacto de la actividad: Manejo y disposición de residuos generados vs el factor ambiental Abiótico Calidad del agua.**

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

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

Se prevé un impacto menor siendo este un impacto benéfico no significativo en el manejo y disposición de los residuos generados en contra del factor abiótico calidad del agua durante la etapa de operación y mantenimiento.

Se evitara la contaminación del agua con el adecuado manejo de residuos, así mismo 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.

### 33.- Impacto de la actividad: Manejo y disposición de residuos generados vs el factor ambiental Abiótico condición del suelo.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

Magnitud	Menor	1
Dimensión	Insignificante	0
Temporalidad	Temporal reversible	0
Estándares de calidad	Bajo el límite	1
<b>Valoración</b>	<b>Impacto Benéfico No Significativo</b>	<b>2</b>

El impacto ha sido identificado como benéfico no significativo durante esta etapa operacional y de mantenimiento en cuanto al manejo que tendrán los residuos generados, con afectación puntual de magnitud menor, de dimensión Insignificante, de temporalidad temporal reversible, de estándar de calidad bajo el límite que regule este tipo de impacto.

El impacto hace referencia al manejo y disposición final de los residuos que pudieran generarse durante esta etapa operativa del proyecto, evitando con ello la contaminación del suelo en área local y aledaña.

### 34.- Impacto de la actividad: Manejo y disposición de residuos generados vs el factor ambiental Abiótico condición original del paisaje.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

Magnitud	menor	1
Dimensión	insignificante	0
Temporalidad	temporal reversible	0
Estándares de calidad	Bajo el límite	1
<b>Valoración</b>	<b>Impacto Benéfico No Significativo</b>	<b>2</b>

Se prevé un impacto benéfico no significativo para el manejo y disposición de los residuos generados en contra de la condición original del paisaje, el impacto ha sido detectado de magnitud menor, de dimensión Insignificante, de temporalidad temporal reversible, con estándares de calidad bajo el límite.

Se puntuiza que el impacto es de carácter benéfico no significativo sobre la condición original del paisaje y que con el manejo adecuado y disposición final de los residuos generados, se evitarán los tiraderos de basura a cielo abierto.

**35.- Impacto de la actividad: Manejo y disposición de residuos generados vs el factor ambiental biótico flora terrestre.**

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

Magnitud	menor	1
Dimensión	menor	1
Temporalidad	Temporal reversible	0
Estándares de calidad	No existen estándares	1
<b>Valoración</b>	<b>Impacto Benéfico No Significativo</b>	<b>3</b>

Se prevé un impacto benéfico no significativo, durante el manejo y disposición de los residuos generados sobre la flora terrestre, con afectación puntual de magnitud menor, de dimensión menor, de temporalidad temporal reversible, con estándares de calidad no existentes.

Y por ello se beneficia a la flora presente en las áreas donde se encuentra el proyecto, ya que el manejo adecuado de los residuos generados conlleva a que la basura sea colocada en espacios adecuados para ello.

Se evitará contaminar los manglares y humedales colindantes al sitio del proyecto.

**36.- Impacto de la actividad: Manejo y disposición de residuos generados vs el factor ambiental biótico Fauna Terrestre.**

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

Magnitud	menor	1
Dimensión	menor	1
Temporalidad	Temporal reversible	0
Estándares de calidad	No existen estándares	1
<b>Valoración</b>	<b>Impacto Benéfico no Significativo</b>	<b>3</b>

Se prevé un impacto benéfico no significativo donde se puntuiza una magnitud menor, así como dimensión menor para la fauna allí presente, de temporalidad temporal reversible mientras se mantienen las actividades del proyecto en la vida útil del mismo.

Al colocar todos los residuos que pudieran generarse durante la operación del proyecto en lugares que no ocasionaran posibles contaminaciones al medio, con ello se estaría beneficiando la fauna presente en las áreas del proyecto.

Se evitarán enfermedades por contaminación de derrames que pudieran ser altamente perjudicial para el cultivo de camarón.

**37.- Impacto de la actividad: Manejo y disposición de residuos generados sobre el factor ambiental socioeconómico Empleo.**

La valoración del impacto ambiental descrito 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 Benéfico No Significativo</b>	<b>3</b>

Se prevé un impacto benéfico no significativo donde se puntualiza en grado menor para la magnitud, dimensión menor durante las acciones del proyecto en esta etapa operacional, observándose una temporalidad permanente reversible beneficiando con ello a la población local (poblados cercanos), y esto 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 mano de obra para la etapa operativa en cuanto al manejo y disposición de los residuos generados.

**38.- Impacto de la actividad: Preparación de estanques previo al inicio de cada ciclo productivo vs el factor ambiental Abiótico condición del suelo.**

La valoración del impacto ambiental descrito 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 Benéfico No Significativo</b>	<b>3</b>

El impacto ha sido identificado como benéfico no significativo durante esta etapa operacional y de mantenimiento en cuanto a la preparación de estanques previo al

inicio de cada ciclo productivo, con afectación puntual de magnitud menor, de dimensión menor, de temporalidad permanente reversible, sin presencia de estándar de calidad que regule este tipo de impacto.

Existen diversos métodos de preparación de estanques previo al inicio de cada ciclo, todo depende del método en que se opere cada granja.

El método de impermeabilización consiste en remover el suelo de los estanques a una profundidad de 20/30 cm y luego se compacta. Después se remueve el suelo y se agrega una capa de 30/40 cm de suelo rico en arcillas, compactándose luego. Y por último es sellado con selladores químicos.

### **39.- Impacto de la actividad: Preparación de estanques previo al inicio de cada ciclo productivo sobre el factor ambiental socioeconómico Empleo.**

La valoración del impacto ambiental descrito 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 Benéfico No Significativo</b>	<b>3</b>

Se prevé un impacto benéfico no significativo donde se puntualiza en grado menor para la magnitud, dimensión menor durante las acciones del proyecto en esta etapa operacional, observándose una temporalidad permanente reversible beneficiando con ello a la población local (poblados cercanos), y esto 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 mano de obra para la etapa operativa en cuanto a la preparación previa de los estanques durante el ciclo productivo.

## V.5.5 CRIBADO DE IMPACTOS

**Tabla 5.4** Cribado de los impactos ambientales identificados.

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTAL IDENTIFICADO	ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO
<b>Aire</b>	1. Ruido 2. Emisión de partículas de gases de combustión 3. Emisión de partículas de polvo	1. Construcción del SEFA y modificaciones a estanque para construcción de la laguna para tratamiento de aguas residuales. 2. Operación del cárcamo de bombeo. 3. Circulación de vehículos de carga pesada.
<b>Agua</b>	1. Vertimiento de aguas residuales	1. Operación de cárcamo de bombeo y sistema de excluidores de faunas acuática. 2. Preparación de estanques previo al inicio a cada ciclo operativo.
<b>Suelo</b>	1. Pérdida de la capa fértil	1. Suelo empleado para estanques.
<b>Flora</b>	1. Posible Afectaciones a la flora silvestre en los sitios de las descargas de aguas residuales y los estanques	1. Descarga de aguas residuales.
<b>Fauna</b>	1. Perturbación de la fauna silvestre (aves)	1. Tránsito vehicular y peatonal 2. Construcción de la obra civil.

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

### VII.I. PREPARACION DEL SITIO Y OBRAS NUEVAS

De acuerdo al levantamiento de campo se propone realizar las modificaciones a las obras ya construidas, con la finalidad de minimizar los impactos sobre el sistema ambiental.

#### 1. Sistema Excluidor de Fauna Acuática (Obra Nueva):

- **Sistema Excluidor de Fauna Acuática (SEFA):** Se propone la construcción de un Sistema Excluidor de Fauna Acuática, el cual ha sido empleado y ampliamente recomendado por el instituto Nacional de Pesca y aprobado por el H. gobierno de Sinaloa, la CONAPESCA, la CEMARCOSIN y el CESASIN.
- **Factor Ambiental:** Fauna silvestre
- **Costo Aproximado de esta Medida \$460,989.50**
- **Tipo de Medida:** Preventiva

**Tabla 6.1** Costos del sistema Excluidor de Fauna Acuática.

CÁLCULO DE VOLUMENES DE OBRA Y MATERIALES A UTILIZAR ACUACULTORES DE TIERRA Y LIBERTAD					
CLAVE	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	MONTO
CONSTRUCCIÓN DE SISTEMA EXCLUIDOR DE FAUNA ACUÁTICA (SEFA)					\$460,898.50
1.00	Excavación sobre suelo arcilloso para colocación de losa de concreto a 1 mt. de profundidad, incluye: mano de obra y herramientas.	24.00	Hora	\$685.00	\$16,440.00
2.00	Colocación de junta plástica constructiva como apoyo para la tensión. Incluye: mano de obra y herramienta.	273.00	ML	\$45.00	\$12,285.00
3.00	Colocación de losa firme de concreto de 25 cms. de espesor en <b>Área de Amortiguamiento</b> , con un $f'c=200\text{kg/cm}^2$ pre-mezclado, armado de varilla 1/2" a cada 20 cms. En ambos sentidos. Incluye: impermeabilizante, mano de obra y herramienta.	40.00	$\text{M}^3$	\$1,750.00	\$70,000.00
4.00	Colocación de <b>cabezal de sujeción</b> de excluidores de 1.00Mts x 0.20Mts., con un $f'c=200\text{kg/cm}^2$ , reforzada con 6 varillas 1/2" y estribos de 1/4" a cada 20 cm, incluye cimbrado, mano de obra y herramienta.	40.90	ML	\$1,485.00	\$60,736.50
5.00	Colocación de losa firme de concreto de 25 cms. de espesor y un ancho de 10.95Mts. en <b>Área de Sistema de Filtrado</b> , con un $f'c=200\text{kg/cm}^2$ pre-mezclado, armado de varilla 1/2" a cada 20 cms. En ambos sentidos. Incluye: impermeabilizante, mano de obra y herramienta.	35.50	ML	\$1,680.00	\$59,640.00
6.00	Colocación de losa firme de concreto de 15 cms. de espesor como <b>Perímetro de Talud</b> , con un ancho de 2.40Mts., con un $f'c=200\text{kg/cm}^2$ pre-mezclado, Incluye: preparación de superficie, impermeabilizante, mano de obra y herramienta.	190.20	$\text{M}^2$	\$585.00	\$111,267.00
7.00	Colocación de tubo PVC 4" como <b>excluidor final</b> , encofrado en concreto pre-mezclado con un $f'c=200\text{kg/cm}^2$ pre-mezclado, Incluye: preparación de superficie, impermeabilizante, mano de obra y herramienta.	107.50	ML	\$440.00	\$47,300.00
8.00	Suministro y colocación de <b>Conector de organismos cónicos</b> como <b>excluidor final</b> , empotrado en Muro de Contención de concreto, Incluye: preparación de superficie, malla de tela nailon de luz de malla de 350 a 700 $\mu\text{m}$ , mano de obra y herramienta.	29.00	Pza	\$2,870.00	\$83,230.00

**Sistema Excluidor de Fauna /SEFA).** Se tiene contemplado destinar una superficie de **336.59M<sup>2</sup>** para el 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 incorporación al sistema natural del cual fueron extraídos.



Figura 6.1 Diagrama Operativo del SEFA

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.

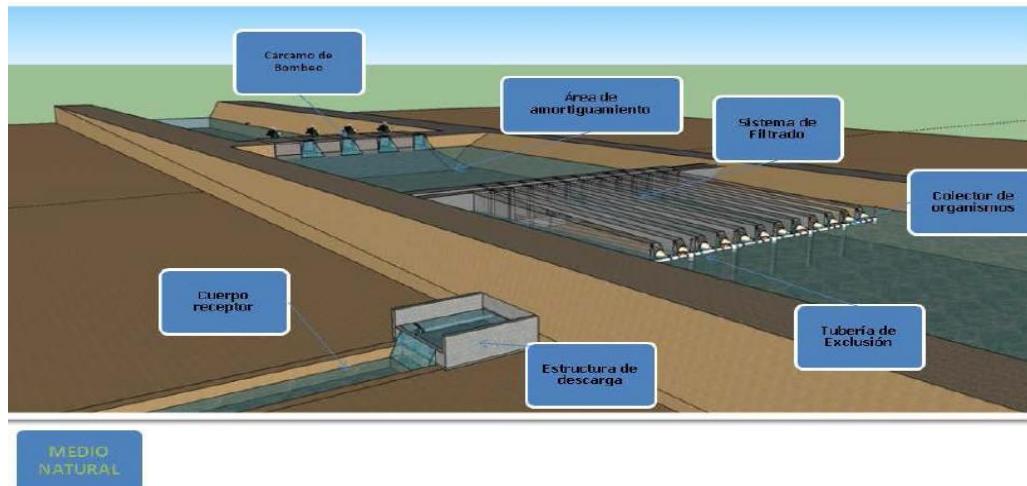
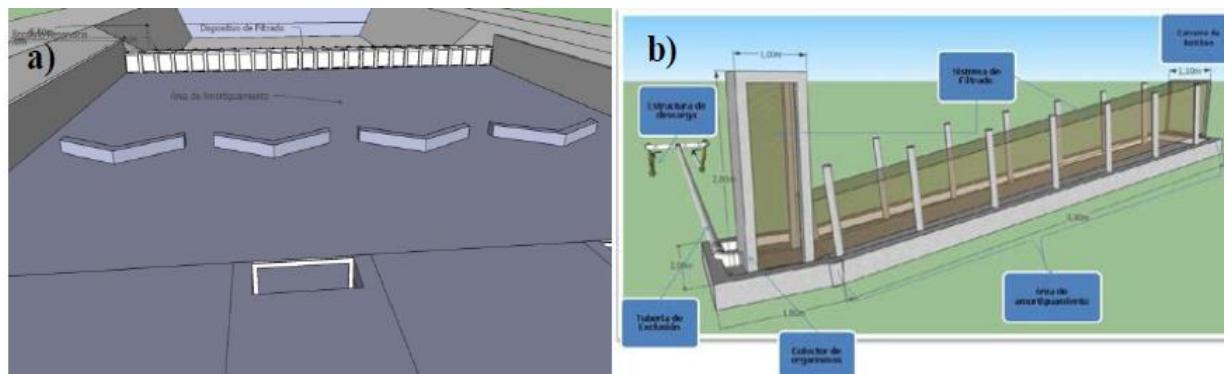


Figura 6.2 Diagrama Operativo del SEFA

### Área de Amortiguamiento:

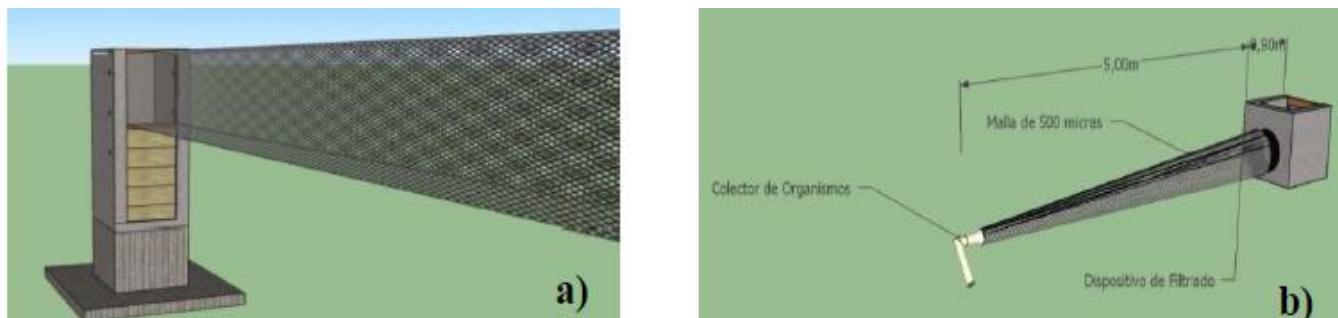
Se encuentra situada justo por detrás de las descargas de agua del cárcamo de bombeo, su dimensión es proporcional al equipo de bombeo. Esta área es importante para disminuir la turbulencia del agua y el daño físico que causa a los organismos.



**Figura 6.3** Diagrama zona de amortiguamiento del SEFA

#### Dispositivo de filtrado:

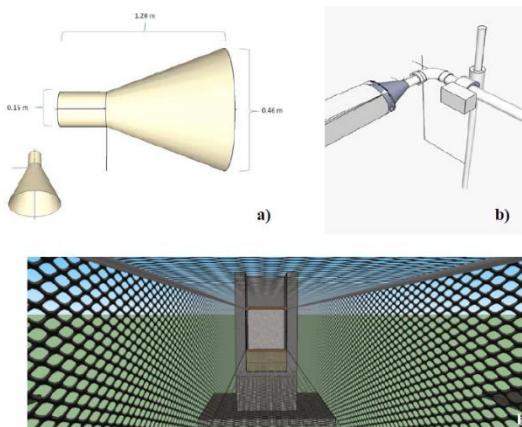
Bolso abierto por ambos lados extremos, construido de tela de nailon de luz de malla de 350 a 700 cm sujeto a bastidor de entrada y otro de salida del mismo. Estos dispositivos permiten el paso del agua al reservorio, pero evita el paso de los organismos a las instalaciones a la unidad de producción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



**Figura 6.4** Diagrama dispositivo de filtrado y colector de organismos del SEFA

#### Colector de Organismos:

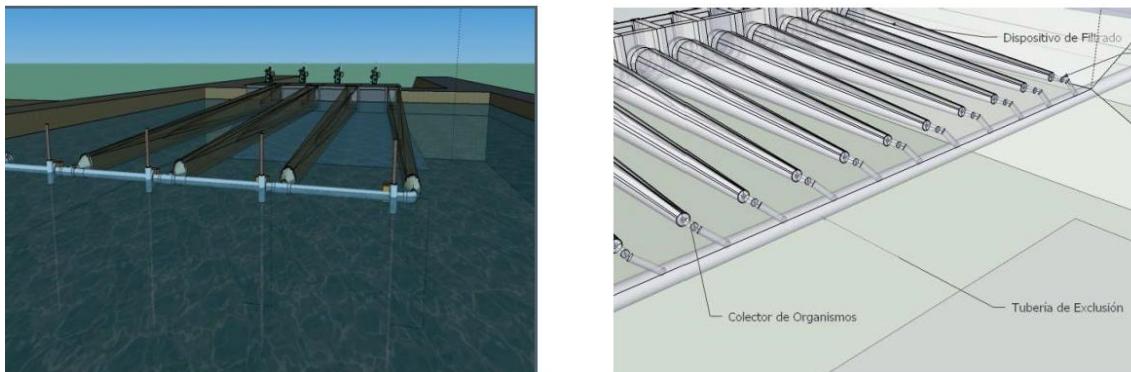
Estructura diseñada para colectar los organismos que salen del dispositivo de filtrado. A su vez el colector permite reunir a los organismos en condiciones favorables para su supervivencia.



**Figura 6.5 Diagrama colector de organismos SEFA**

#### **Tubería de exclusión:**

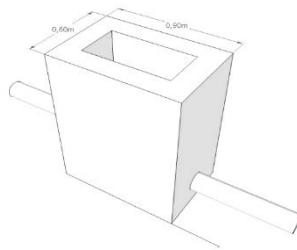
Es el conjunto de tubería conectado al colector de organismos, por el cual los organismos se regresan al medio natural.



**Figura 6.6 Diagrama tubería de exclusión del SEFA**

#### **Registros de Recuperación:**

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



**Figura 6.7** Diagrama Registros de recuperación del SEFA

## 2. Preservación de Fauna y Flora Silvestre

- ☞ **Creación de Reglamento interno:** Se prohibirá estrictamente entre los empleados y prestadores de servicio la caza, matanza, amenaza, comercialización, daño y/o tráfico de las especies faunísticas que se observen en el sitio y se realizará un programa de manejo específico para las zonas de conservación.
- ☞ **Factor Ambiental:** Flora y Fauna silvestre
- ☞ **Costo Aproximado de esta Medida:** Sin información disponible al respecto.
- ☞ **Tipo de Medida:** Preventiva
- ☞ **Objetivos:**
  - Foto-identificar las aves durante un ciclo anual.
  - Cuantificar cualitativa y cuantitativamente el manglar existente en los drenes de descarga y el canal de llamada.

Se deberá instrumentar un programa de manejo específico para este proyecto.

### 3. Tratamiento de aguas residuales

- 👉 **Construcción de Laguna para tratamiento de aguas residuales:** Se propone la construcción de una laguna para tratamiento de aguas residuales, que dará tratamiento a las aguas producto del recambio de agua de la estanquería. Para realizar esta obra será necesario adecuar el estanque número 5.
- 👉 **Factor Ambiental:** Agua
- 👉 **Costo Aproximado de esta Medida \$89,040.70**
- 👉 **Tipo de Medida:** Preventiva
- 👉 **Materiales:** será construida a través de préstamos laterales.

*El espacio propuesto para esta obra será el estanque 5, mismo que dejará de funcionar como estanque productivo para convertirse en lagunas facultativas.*

**Superficie total del área para tratamiento de aguas residuales: 46,286.10M<sup>2</sup>**

El estanque estará delimitado por bordos rústicos edificados con la misma tierra producto de las excavaciones, su profundidad será de aproximadamente 1.8m, su bordos serán de forma trapezoidal con taludes interiores de 3:1 y taludes exteriores de 2:1 rematados en corona de 4m, para facilitar el tránsito vehicular durante los trabajos de operación y mantenimiento de la laguna; los taludes internos contarán con un revestimiento de plástico en la orilla de la laguna.

Se acondicionara una rampa de acceso hasta el fondo de la laguna primaria para permitir la remoción de los lodos. Su pendiente será de 5:1 y sus bordos laterales de 1:3.

Los dispositivos de entrada y salida de agua en las dos lagunas se llevará a cabo a través de canales de distribución a cielo abierto, construidas de forma simple evitando la utilización de válvulas y otros mecanismos que se deterioren fácilmente por efectos de la corrosión y el desuso. Las estructuras como compuertas y vertederos serán fácilmente ajustables por el operador para poder controlar los procesos de funcionamiento de las lagunas.

La laguna de maduración contará con bordos de tierra en la parte interior, mismos que modelarán el flujo hidráulico, y que favorecerán el tiempo de retención del agua para una mejor remoción de patógenos.

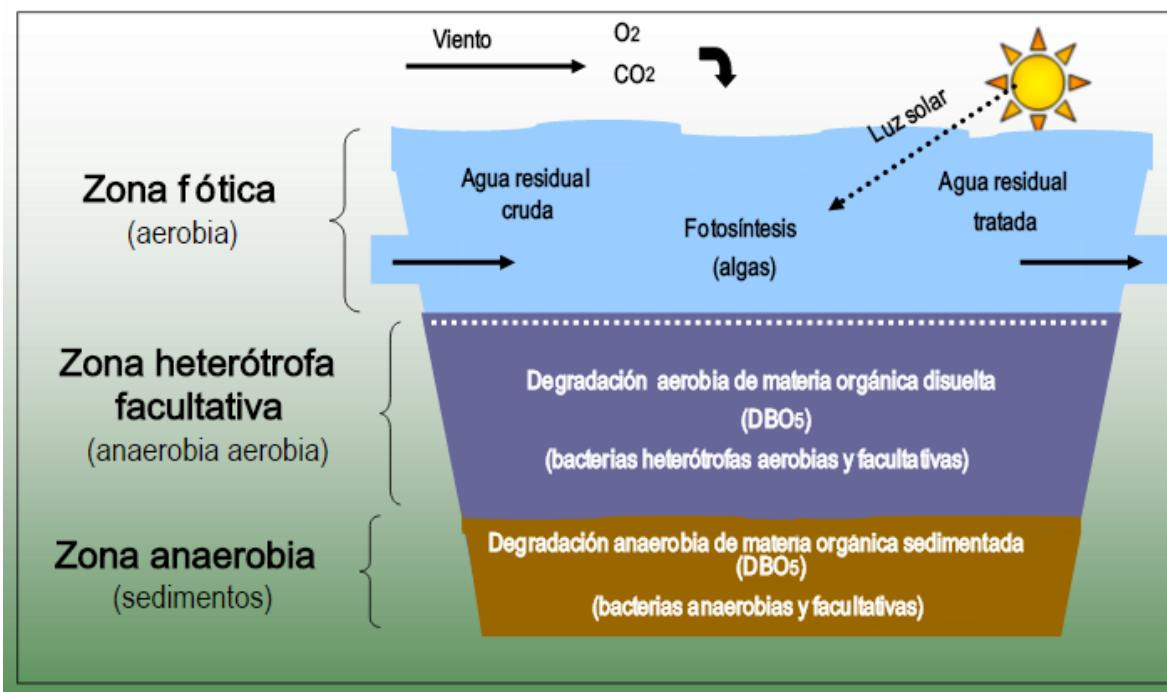
#### **Operación de las lagunas de oxidación**

Dado que los microorganismos responsables del tratamiento del agua (oxidación) tardan en desarrollarse, las lagunas serán llenadas mediante el vaciado de los estanques que actualmente se encuentran en operación, una vez terminado el ciclo productivo actual. El llenado deberá realizarse lo más pronto posible una vez construida la laguna para evitar el agrietamiento de los bordos y el crecimiento de maleza.

Las aguas a tratar serán las provenientes de la estanquería durante los recambios de agua, las cuales serán conducidas a través de los drenes de descarga hasta la laguna. Antes de ingresar el agua a la laguna primaria, se realizarán los trabajos de pretratamiento del agua, los cuales consistirán en retirar los sólidos gruesos retenidos en la rejilla, así como la separación de los sólidos inorgánicos pesados tales como arenas, los cuales quedarán atrapados en la cámara desarenadora.

Los residuos sólidos gruesos y de tipo arenoso serán retirados manualmente mediante el empleo de pala, rastrillo y carretilla para su disposición temporal en el área de los residuos generados en la granja.

Una laguna facultativa se caracteriza por presentar tres zonas bien definidas. La zona superficial, donde las bacterias y algas coexisten simbóticamente como en las lagunas aerobias. La zona del fondo, de carácter anaerobio, donde los sólidos se acumulan y son descompuestos, fermentativamente. Y por último una zona intermedia, parcialmente aerobia y parcialmente anaerobia, donde la descomposición de la materia orgánica se realiza mediante bacterias aerobias, anaerobias y facultativas (Ver Figura).



**Figura 6.8** Operación de la Laguna de Oxidación

La materia orgánica soluble y coloidal es oxidada por organismos aerobios y facultativos utilizando el oxígeno producido por las algas que crecen abundantemente en la parte superior de la laguna. El dióxido de carbono producido sirve de fuente de carbono para las algas.

Los sólidos presentes en el agua residual tienden a sedimentarse y acumularse en el fondo de la laguna donde se forma un estrato de lodo anaerobio. La descomposición anaerobia de la materia orgánica que se realiza en el fondo de la laguna resulta en una producción de compuestos orgánicos disueltos y gases tales como el dióxido de carbono, (CO<sub>2</sub>), el sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S) y el metano (CH<sub>4</sub>), que son oxidados por las bacterias aerobias, o bien, liberados a la atmósfera.

El tiempo de retención hidráulica (t) varia de **2 a 3 días y la profundidad de 1.8 m**, dependiendo de su localización geográfica, clima y del volumen requerido para almacenar el lodo sedimentado. Se recomienda mantener un bordo libre de 0.5 a 0.8 m para minimizar los efectos del viento y el oleaje así como absorber temporalmente sobrecargas hidráulicas

### ***Ventajas del sistema Propuesto***

- Bajo consumo de energía y costo de operación.
- Bajo capital de inversión, especialmente en los costos de construcción.
- Esquemas sencillos de flujo.
- Equipo y accesorios simples y de uso común (número mínimo de tuberías, bombas y aeradores).
- Operación y mantenimiento, simple. No requieren equipos de alta tecnología y, por tanto, no es necesario personal calificado para estas labores.
- Remoción eficiente de bacterias patógenas, protozoarios y huevos de helmintos.
- Amortiguamiento de picos hidráulicos, de cargas orgánicas y de compuestos tóxicos.
- Disposición del efluente por evaporación, infiltración en suelo o riego.
- En algunos casos, remoción de nutrientes.
- Posibilidad de establecer un sistema de cultivo de algas proteicas para la producción de animales (empleando lagunas de alta tasa).
- Empleo como tanque de regulación de agua de lluvia o de almacenamiento del efluente para reúso.

#### 4. Manejo de desechos sólidos y peligrosos

##### • **Construcción de un área para disposición temporal de desechos sólidos y un almacen para manejo y disposición temporal de residuos peligrosos:**

Se propone la construcción de dos almacenes, uno de ellos será para disponer los desechos sólidos generados durante la etapa de construcción, como la etapa de operación de los cultivos acuícola y otro para disponer los desechos de manejo especial o peligrosos, particularmente el aceite usado, filtros y estopas impregnadas de aceite o grasas.

• **Factor Ambiental:** Suelo y aire

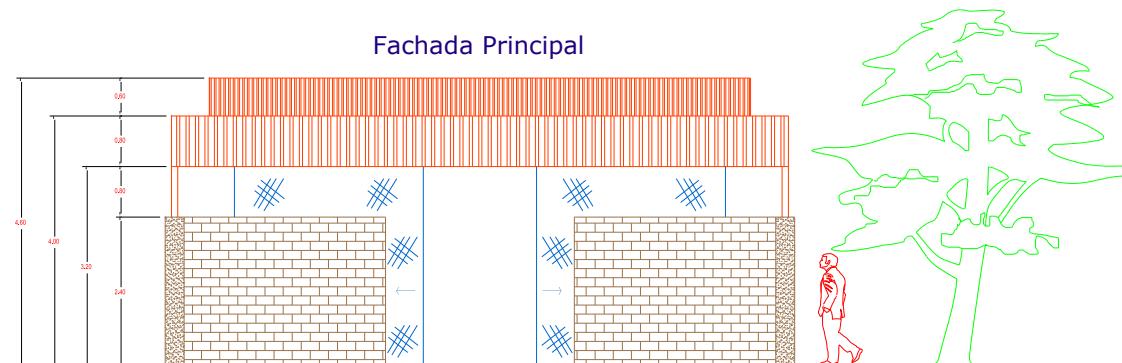
• **Tipo de Medida:** Preventiva

• **Costo Aproximado de esta Medida \$163,800.00**

##### • **Materiales:**

Se tiene contemplado destinar una superficie de **8.00M<sup>2</sup>** para la disposición temporal de los residuos sólidos generados. El área contará con bardas de block y una reja de malla ciclónica, dentro habrá barriles de metal con capacidad de 200lts y con tapa. Los desechos serán de tipo orgánicos, como restos de alimentos, hojas, e inorgánicos como plásticos, papel, cartón. Para el manejo de los residuos de tipo orgánico/inorgánico, se aprovechará el sistema de recolección semanal que usa el promovente, para la su posterior disposición en los sitios asignados por el municipio.

Para el almacén de residuos peligrosos se empleará el mismo método constructivo y ocupará una superficie de **12M<sup>2</sup>**, junto con el tanque de diésel.



**Figura 6.9** Propuesta para el almacen de residuos sólidos y peligrosos (manejo especial)

## 5. Sardineles para cárcamo de bombeo y muro de contención para el tanque diésel (incluidas dentro de las superficies del cárcamo de bombeo y tanque diésel)

Objetivo: Evitar la contaminación del suelo y agua por derrames de diésel, así como mantener en buen estado mecánico los cárcamos de bombeo.

Factor Ambiental: Suelo y aire

Tipo de Medida: Preventiva

Costo Aproximado de esta Medida \$22,500.00

Materiales:

El muro de contención deberá ser una pileta elaborada a base de concreto reforzado con acero y perfectamente impermeabilizada, así como con señalética para visibilidad nocturna.

Los sardineles serán estructuras de concreto que deberán estar enjarradas con mortero-arena y cubiertas con impermeabilizante.

La estructura para la protección de los cárcamos de bombeo será a base de lámina galvanizada y polín-monten 4x4.

A continuación se puede observar los modelos análogos propuestos para el muro de contención del tanque diésel, así como de las estructuras para los cárcamos de bombeo y los sardineles:



Figura 6.10 Modelo análogo para el muro de contención del tanque diesel.



**Figura 6.11** Modelo análogo para sardineles y techumbre para protección de carcamo de bombeo.

## 6. Construcción de baño y biodigestor

Objetivo: Evitar la contaminación del suelo y agua por defecar al aire libre.

Factor Ambiental: Suelo y aire

Tipo de Medida: Preventiva

Costo Aproximado de esta Medida \$38,000.00

Materiales:

Se ha optado por el biodigestor auto-limpiable de la marca "Rotoplas", en base a los criterios de la **NOM-006-CNA-1997 "Fosas Sépticas prefabricadas- especificaciones y métodos de prueba"**, según se indican:

### 6.2 Capacidades

#### 6.2.1 Capacidad de trabajo

La capacidad de trabajo de la fosa séptica debe ser determinada en función del número de usuarios por servir y debe cumplir como mínimo con lo establecido en la tabla 1. La capacidad puede ser cubierta por una, o por varias unidades instaladas en paralelo.

La capacidad de trabajo de la fosa séptica debe ser determinada siguiendo el método establecido en el apartado 8.2.

TABLA 1. CAPACIDAD DE TRABAJO DE LA FOSA SEPTICA EN FUNCION DEL NUMERO DE USUARIOS

Capacidad nominal (No. de usuarios)	Capacidad de trabajo (m <sup>3</sup> )	
	medio rural	medio urbano
hasta 5	0,60	1,05
6 a 10	1,15	2,10
11 a 15	1,75	3,10
16 a 20	2,30	4,15
21 a 30	3,50	6,25
31 a 40	4,65	8,30
41 a 50	5,80	10,40
51 a 60	6,95	12,45
61 a 80	9,25	16,60
81 a 100	11,55	20,75

Nota.- Se acepta una tolerancia del 5% respecto a los valores de capacidad establecidos

 **Figura 2.20 Capacidad de trabajo del bio**



La capacidad nominal establecida para el proyecto es de 6 hasta 10 usuarios de medios rural, como máximo.

## BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE

Permite sustituir de manera más eficiente el uso de fosas sépticas, pues es capaz de realizar un tratamiento de agua primaria beneficiando el cuidado del medio ambiente y evitando la contaminación de los mantos freáticos.

Funciona de forma segura y es muy económico, ya que ahorra costos de mantenimiento al ser autolimpiable.

El Biodigestor realiza un tratamiento de agua primaria beneficiando el cuidado del medio ambiente y evitando la contaminación de los mantos freáticos.

Aporta puntos para la certificación LEED al ser un producto sustentable, además de que cumple con la Norma NOM-006-CONAGUA-1997 "Fosas sépticas prefabricadas y especificaciones y métodos de prueba".



El Agua entra por el "tubo de desechos" hasta el fondo, donde las bacterias comienzan la descomposición, luego sube y una parte pasa por el filtro.

La Materia orgánica que se escapa es atrapada por las bacterias fijadas a los arcos de plástico del filtro y luego sale por el tubo de "natas o grasas".

Las grasas suben a la superficie, donde las bacterias la descomponen volviéndose gas, líquido o lodo pesado que cae al fondo.

Figura 2.21 Funcionamiento del biodigestor

Las aguas ya tratadas pueden ser evacuadas hacia jardines o pueden conectarse al alcantarillado.

Abriendo la válvula "salida de lodos", el lodo alojado en el fondo sale por gravedad: lo pueden extraer de preferencia cada 6 meses y puede como máximo 12 meses permanecer en reposo dentro del tanque de retención.

### Especificaciones Técnicas del Sistema

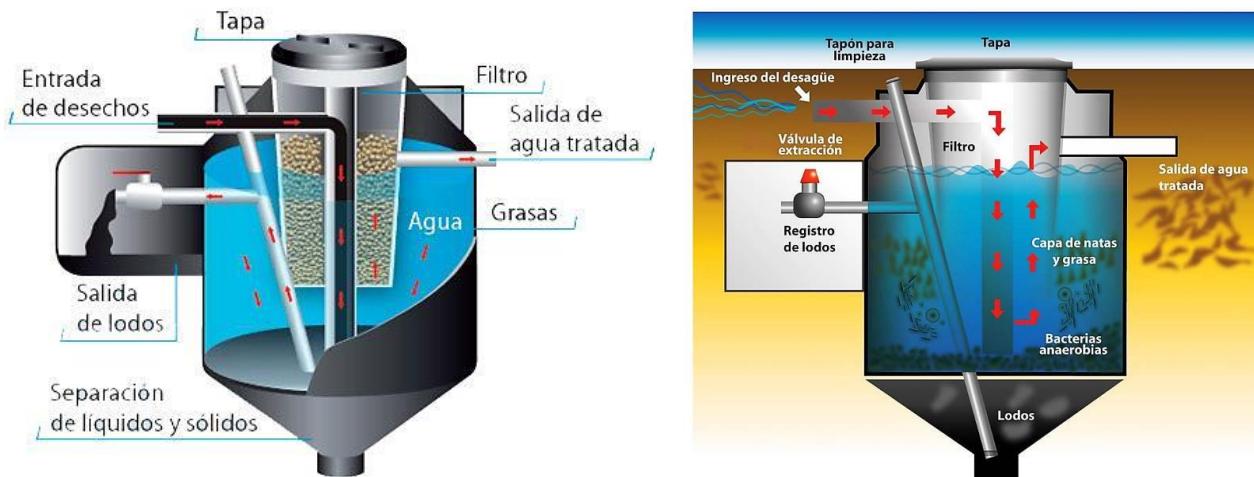
El Modelo que nosotros proponemos por la necesidad concreta que se tendría en este proyecto es: RP-7000, con una capacidad de 7,000 Litros, con una altura máxima de 2.65 Mts., un diámetro máximo de 2.40 Mts.

### Especificaciones Técnicas de Instalación

Se construirá una fosa de 3.00Mts por 6.00Mts. por 1.80Mts. de altura, la cual será a base de paredes de block de concreto de 40 Cms. por 20 Cms. por 20 Cms. Con una losa de concreto de 10 Cms. De espesor con un  $f'c = 150\text{Kgs}/\text{Cm}^2$ . Se tendrán 6 castillos de refuerzo con una sección de 15 Cms por 20 Cms. Por una altura de 1.80 Mts. Por último se tendrá una losa de concreto como techo de 10 Cms. De espesor con armado de acero como refuerzo de varillas de 3/8" a cada 12 Cms. de separación en ambos sentidos.

Posteriormente se colocará un relleno de tierra muerta sobre la fosa para recibir jardinería como área verde, con una altura de 80 Cms. máximo, para ocultar la fosa. Se dejarán 3 registros de servicio en la superficie, teniendo como dimensiones: 0.80 Mts. Por 0.80 Mts. Por 0.80 Mts. De concreto pre-colados, con un espesor de 10 Cms. con una malla electrosoldada como acero de refuerzo.

El primer registro servirá para dar servicio a la línea de entrada de desechos, otro registro será para dar mantenimiento directamente al biodigestor y por último el registro restante será para dar servicio a la salida de agua ya tratada.



*Figura 2.22 funcionamiento del biodigestor*

**Coordenadas de Referencia de la Fosa Séptica:**

X: 738,172.346

Y: 2, 809,360.317

**El sistema constructivo de los baños** será a base de muros de block de concreto 40x20x15Cms., pegados con mortero-arena, proporción 1:3, recubiertos con enjarre mortero-arena, piso firme de concreto simple, cancelería de aluminio.

La cimentación estará integrada por dalas de desplante con un peralte de 30cm, armadas con armex 15-30/4, incrustadas en el terreno natural sobre excavaciones de 18cm, coladas monolíticamente con la losa de cimentación, construidas a base de concreto premezclado con un  $F'C=200\text{kg/cm}^2$  y TMA de  $\frac{3}{4}$ ". El piso será una losa de 12cm de espesor, construido a base de concreto premezclado con un  $F'C=200\text{kg/cm}^2$  y armada con varilla de  $3/8"$  a cada 30 Cms., en ambos sentidos, malla electrosoldada 6-6/8-8.

Castillos integrales de refuerzo con varillas de  $3/8"$ , a cada 60cm, una cadena intermedia a la quinta hilada de block y una cadena de cerramiento a la onceava hilada de block, rellenos con concreto premezclado con un  $F'C=200\text{kg/cm}^2$ , TMA  $3/4"$ , con, rellenas de concreto de  $F'C=200\text{ kg/cm}^2$ , TMA  $3/4"$ , reforzadas con una varilla longitudinal de  $3/8"$ . La techumbre será cubierta con el sistema de losa maciza. Se llevarán a cabo los trabajos de instalación de los acabados (pisos, ventanas, pintura, etc.), además de las instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias.

## VI.2 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL/ IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA DE PREVENCIÓN, CONTROL, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN RECOMENDADA.
Uso y mantenimiento de las instalaciones.	Calidad del agua.	<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 del efluente por ciclo productivo.</li> </ul>
	Suelo	<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>
	Socioeconómico	<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 de las obras nuevas.</li> </ul>

ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL/ IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA DE PREVENCIÓN, CONTROL, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN RECOMENDADA.
Uso y mantenimiento de las instalaciones.	Paisaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>➡ El proyecto contempla llevar a cabo los trabajos de limpieza dentro del área donde se llevaran a cabo las obras nuevas así como sus colindancias.</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>

ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL/ IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA DE PREVENCIÓN, CONTROL, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN RECOMENDADA.
Uso y mantenimiento de las instalaciones.	Flora y Fauna	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Se implementará un plan preventivo y permanente de vigilancia y preservación de la flora y la fauna silvestre ubicada dentro o en los alrededores de la granja.</li> <li>✚ En los suelos donde la concentración de sales sea menor se deberá sembrar elementos vegetales que se adaptan a las condiciones edáficas existentes.</li> <li>✚ Se verá dar mantenimiento de forma mensual al Sistema Excluidor de Fauna Acuática (SEFA)</li> <li>✚ Como una medida compensatoria se sugiere instalar, estructuras que permitan la percha de las aves.</li> <li>✚ Se sugiere colocar alimentadores para aves en todo el perímetro del proyecto. Los alimentadores de preferencia deberán elaborarse con elementos de Rehuso como botellas plásticas y madera de desecho de la construcción de la Obra civil.</li> </ul>



## 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.

### VII. 1 ESCENARIO ACTUAL

**ESCENARIO ACTUAL** (para Mayor detalle Ver Anexo Fotográfico).

Sitio del Proyecto.

Donde se pueden apreciar las condiciones actuales.



**Figura 7.1** Escenario Actual del Proyecto

## VII. 2 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO CON PROYECTO

### **Pronósticos para el factor Aire.**

Se modificará temporalmente la calidad del aire por efecto de la generación de humo y olores, producto de la combustión de los motores de la maquinaria, camiones de volteo y vehículos, que serán utilizados en la etapa de construcción de las obras nuevas.

Se generarán temporalmente emisiones de ruido que oscilarán entre los 86 y 92 dB, estas emisiones serán las que provienen de la operación de la maquinaria, camiones de volteo y vehículos, que serán utilizados en las etapas de preparación del sitio y construcción de las obras nuevas.

### **Pronósticos para el factor Agua.**

Se eliminarán los residuos sólidos (basura) existente en la zona del proyecto y sus colindancias.

No se estiman incrementos en la turbidez de agua de la Bahía, ya que el agua será previamente tratada para posteriormente verterla a los esteros.

### **Pronósticos para el factor Suelo.**

Se ha modificado permanentemente la condición edáfica del sitio por efecto de la construcción de la obra civil en una superficie de **484,683.99M<sup>2</sup>**, espacio destinado exclusivamente a obras.

### **Pronósticos para el factor Paisaje.**

Se modificó permanentemente la condición original del paisaje, por efecto de la construcción de las obras acuícolas, en una superficie de **484,683.99M<sup>2</sup>**, espacio destinado exclusivamente a obras.

### **Pronósticos para el factor Flora.**

No estiman cambios para este factor ya que el proyecto no implica la eliminación de cobertura vegetal en ninguna de sus formas.

### **Pronósticos para el factor Fauna terrestre o marina.**

Se estima un perturbación para la fauna silvestre, principalmente aves.

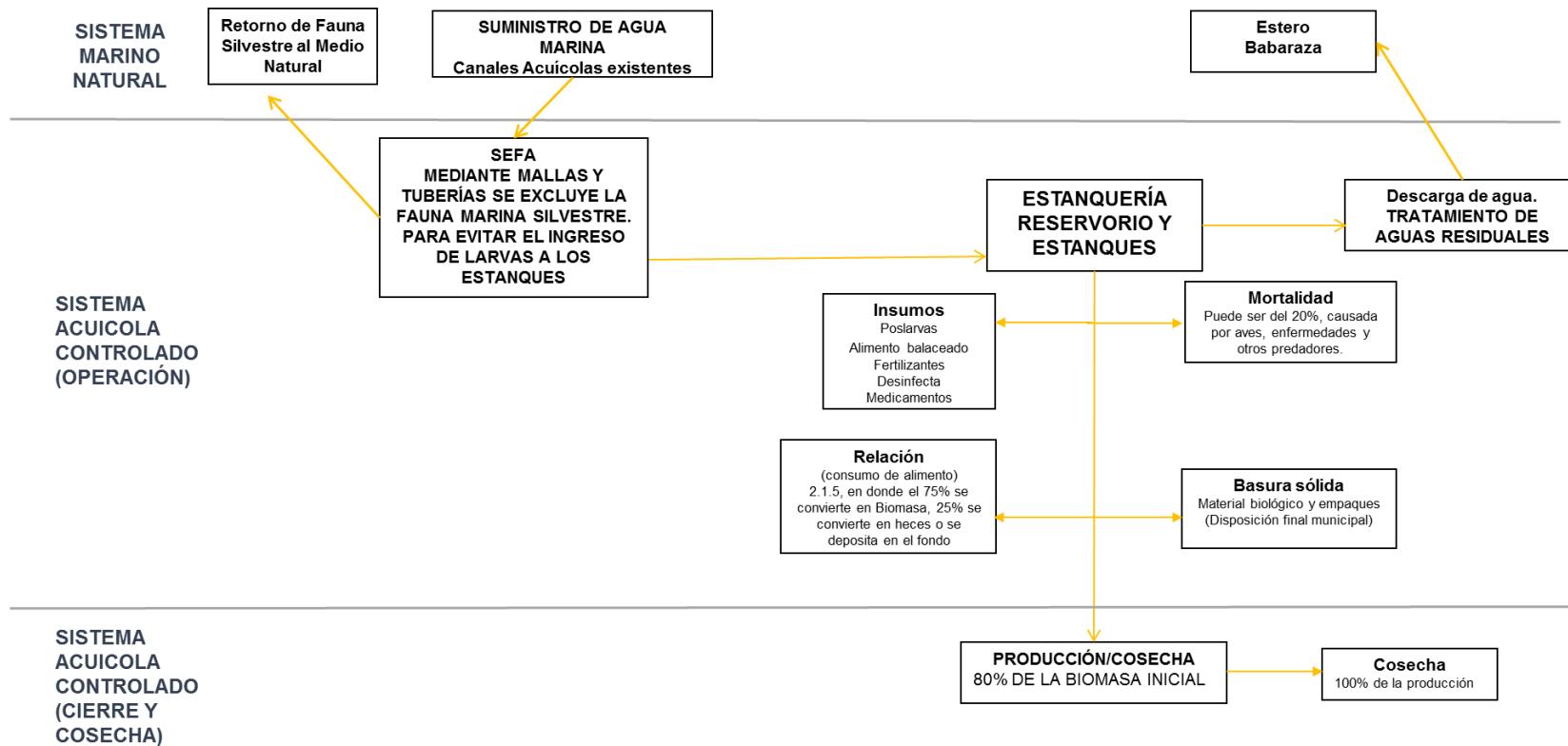
### **Pronósticos para el factor Socioeconómico.**

Se demandará mano de obra para ejecutar las diversas labores como son: construcción de las obras nuevas, siembra, cultivo, mantenimiento entre otras. Se estima que como pronóstico principal se genere un aumento en los empleos de forma local, para los poblados cercanos al sitio del proyecto.

Es inevitable que el presente proyecto genere tales afectaciones y modificaciones al ambiente. Sin embargo, la aplicación de las medidas de mitigación y/o compensación, permitirán que el proyecto pueda ser ejecutado en armonía con el ambiente, favoreciendo la permanencia de la fauna en el sitio.

## VII.3 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

1. Sin la implementación del proyecto se seguirán manteniendo las condiciones físicas del sitio.
2. Sin la implementación del proyecto se seguirán manteniendo las condiciones Químicas del Sitio.
3. Sin la implementación del proyecto se seguirán manteniendo las condiciones Biológicas.
4. El sitio está considerado como uno de los corredores acuícolas del estado de Sinaloa, el cual se localiza en la porción norte del municipio de Guasave, por lo que se estima un aumento constante en la infraestructura de las granjas existentes del sitio.
5. Se seguirá manteniendo un alto índice de desempleo en los poblados rurales vecinos.



**Figura 7.2** Diagrama de flujo del proyecto con medidas de Mitigación

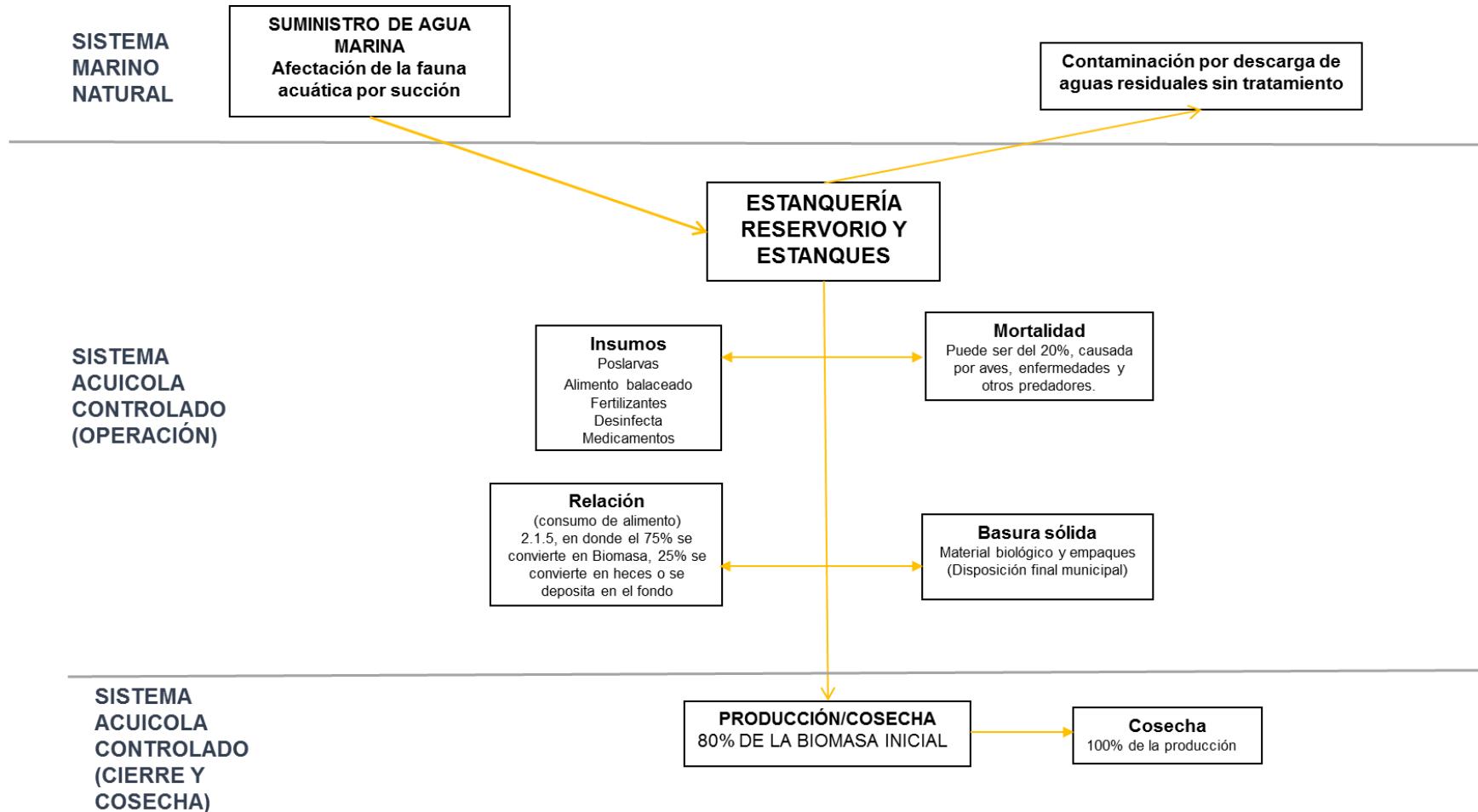


Figura 7.3 Diagrama de flujo del proyecto *Sin medidas de Mitigación*

FACTORES AMBIENTALES.	PRONÓSTICO AMBIENTAL SIN PROYECTO.	PRONÓSTICO AMBIENTAL CON PROYECTO SIN EJECUTAR LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN	PRONÓSTICO AMBIENTAL CON PROYECTO EJECUTANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN
CALIDAD DEL AGUA.	No existe una alteración alguna o impacto ya que no se ha tocado el lugar y se conserva de manera natural.	Se descargarán las aguas residuales de la granja, sin tratamiento al sistema marino.	<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 de la bahía.</p> <p>Se adecuará un estanque para ser empleado como estanque de estabilización, 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, éstas serán vertidas a la Bahía libre de contaminantes.</p>

FACTORES AMBIENTALES.	PRONÓSTICO AMBIENTAL SIN PROYECTO.	PRONÓSTICO AMBIENTAL CON PROYECTO SIN EJECUTAR LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN	PRONÓSTICO AMBIENTAL CON PROYECTO EJECUTANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN
CONDICIÓN ORIGINAL DEL SUELO	No existe una alteración alguna o impacto ya que no se ha tocado el lugar y se conserva de manera natural.	<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 granja en función no sean un foco de contaminación tanto en lo local como en lo colindante a la misma.</p>
PAISAJE	<p>No existe una alteración alguna o impacto ya que no se ha tocado el lugar y se conserva de manera natural.</p>	<p>De no tener instalaciones de sistemas de iluminación que éste 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>	Los efectos de las luminarias deberán caer sobre los lugares de trabajo y/o sobre el objeto en forma predominante desde una dirección determinada.
FLORA Y FAUNA	No existe una alteración alguna o impacto ya que no se ha tocado el lugar y se conserva de manera natural.	<p>No se construirán alimentadores, ni estructuras de perchas para aves silvestres.</p> <p>No se desarrollará el programa de manejo de las zonas de conservación.</p>	<p>Se preservará 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> <p>Se contará con una base de datos cuantitativos y cualitativos para la flora y fauna del lugar.</p>

FACTORES AMBIENTALES.	PRONÓSTICO AMBIENTAL SIN PROYECTO.	PRONÓSTICO AMBIENTAL CON PROYECTO SIN EJECUTAR LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN	PRONÓSTICO AMBIENTAL CON PROYECTO EJECUTANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN
GENERACIÓN DE EMPLEO Y DESARROLLO REGOINAL	No se generan empleos.	No se generaran empleos	<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)

**Tabla 5.1 Programas de mitigación para los principales impactos ambientales**

Obras y Actividad	Inevitable	Irreversible	Acumulativo	Residual	Mitigable	Autodepurable	Programa	Duración del programa
Construcción de reservorio, estanques y laguna de sedimentación.	X				X		Construcción de excluidores de fauna acuática	Obra nueva y Operación de la Granja
Afectación a la calidad del suelo por el uso de la estanquería	X				X		Mantenimiento	Permanente, previo a cada ciclo de cultivo y posterior al mismo
Generación de humos de combustión diésel	X					X	Mantenimiento a los cárcamos de bombeo y automóviles.	Permanente
Descarga de aguas residuales por recambio			X	X	X	X	Monitoreo semestral de la Calidad del agua de descarga. Tratamiento previo a la descarga por medio de una planta de tratamiento.	Permanente
Generación de residuos			X		X		Control y manejo a través de la empresa prestadora del servicio	Permanente

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

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

Para alcanzar una acuacultura 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 acuacultura sustentable, es decir, una acuacultura 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 acuacultura 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 acuacultura 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 acuacultura 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 acuacultura.
- 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 tablones 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

Respecto al proyecto "**Regularización de Obras y Actividades para la granja acuícola en operación Tierra y Libertad**", localizado dentro del sistema lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule, en el ejido conocido como Tierra y Libertad, municipio de 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 Camaronícola 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, se observaron especies vegetales y animales dentro de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

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 de ampliación 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 acuacultura 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 acuacultura 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 acuacultura 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-2010. 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/quasave.htm>

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

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

<http://www.inafed.gob.mx/work/encyclopedia/EMM25sinaloa/municipios/25011a.html>

## VIII. IDENTICACIÓN 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 den representante Legal

Anexo A. 3 RFC de la promovente.

Anexo A. 4 Documentación del Representante Legal.

Anexo A. 5 RFC del responsable técnico del estudio de impacto ambiental.

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

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

**Los instrumentos metodológicos que sustentan el capítulo III** del presente estudio ambiental, fueron siguientes documentos:

- ▣ Información del sector pesquero a nivel nacional y estatal, mediante la información oficial contenida en la CONAPESCA
- ▣ El programa nacional de diagnóstico de los ecosistemas costeros y situación jurídica de las unidades de producción Camaronícola (PNDEC)
- ▣ El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018
- ▣ La importancia ecológica del área de estudio, las cuales son descritas a detalle por la Comisión para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad CONABIO.

- ▣ La revisión detallada de la NOM-059-SEMARNAT-2010, para verificar las especies enlistadas dentro de alguna categoría de Protección.
- ▣ La revisión detallada de las Areas de importancia para la conservación de las aves (AICAS), descritas a detalle por la Comisión para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad CONABIO.
- ▣ El programa de ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, publicado en el Diario Oficial de la Federación, el día 15 de Diciembre de 2006 (DOF, 2006).
- ▣ La revisión detallada de los sitios RAMSAR, publicada a través de comisión Nacional de áreas Naturales Protegidas. <http://ramsar.conanp.gob.mx/lsr.php>
- ▣ La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente.
- ▣ El reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente en materia de evaluación del Impacto Ambiental.
- ▣ La Ley General de Vida Silvestre, ya que se identificaron especies Protegidas.
- ▣ Normas oficiales mexicanas como son:
  - **NOM-022-SEMARNAT-2003.** Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.
  - **NOM-052-SEMARNAT-2005.** Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
  - **NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF 30 DIC 2010).** 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.
  - **NOM-080-SEMARNAT-1994.** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.

**Los instrumentos metodológicos que sustentan el capítulo IV** del presente estudio ambiental, fueron siguientes documentos:

- ▣ La revisión y captura de las coordenadas UTM del proyecto en el sistema de información geográfica denominado Google Earth a efecto de ubicar de forma satelital el polígono.
- ▣ La captura fotográfica de los elementos florísticos y faunísticos visualizados en el sitio del proyecto y en las colindancias.
- ▣ A efecto de delimitar a detalle el sistema ambiental Regional se optó por la revisión del sistema de regiones y cuencas hidrológicas de la Comisión Nacional de Agua (CNA).
- ▣ La metodología empleada para la delimitación del sistema ambiental en un radio no mayor a 1.5 kilómetros fue la de realizar levantamiento a pie, y posteriormente caracterizarlos en el sistema de información geográfica Google Earth, donde las áreas fueron delimitadas según la ocupación actual del suelo.

- ▣ La metodología para caracterizar los aspectos abióticos como son: aire, agua, uso del suelo, temperatura, precipitación promedio, clima, fisiografía, geología, rocas, edafología e hidrología de la zona, fue a través de la consulta del software denominado **“Mapa digital de México versión 2014”** emitido por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática INEGI.
- ▣ Además se revisó el decreto de jurisdicción estatal “Sierra de Navachiste”.

**Los instrumentos metodológicos que sustentan el capítulo V** “criterios y metodología usada para la identificación de los impactos ambientales”, fueron los siguientes:

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.

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 5.1 Criterios de identificación de impactos ambientales**

SÍMBOLO	DEFINICIÓN
A	Adverso significativo
a	Adverso no significativo
B	Benéfico significativo
b	Benéfico no significativo
---	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).

### 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.

### **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 elaboró y el promovente.

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

La elaboración de planos se realizó AutoCAD Versión 2015.

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 deslinde de superficies.

Anexo C. 4 Plano de la planta general de sistema Excluidor de Fauna Acuática

Anexo C. 5 Plano detalles constructivos cárcamo de bombeo.

Anexo C. 4 Plano detalles constructivos de sistema Excluidor de Fauna Acuática.

### **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** Identificación de avifauna en granja y colindancias.

**Anexo B. 2** Condición Actual de la granja Acuícola y vegetación.

### **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. Además se presenta un anexo de fauna registrada en las colindancias.

### **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 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.

También se presenta como anexo La Resolución de la PROFEPA para la granja acuícola.

### VIII. I. 6 GLOSARIO.-

#### 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 sesionales 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.

**A efecto de presentar la correcta vinculación del proyecto con el programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio se consideró** el Folleto que emite la SEMARNAT, página 4, lo cual sustenta de forma técnica la vinculación referida en el numeral 8 solicitado en la presente información adicional.

De igual forma se ha revisado detenidamente el Documento denominado "Acuerdo por el que se expide el Programa de ordenamiento Ecológico General del Territorio", publicado por el ejecutivo federal el día Viernes 7 de Septiembre de 2012. Apoyado por los documentos anexos, específicamente el mapa número 6, denominado áreas de atención prioritaria.

A efecto de vincular las estrategias aplicables para el programa se prestó primordial atención a la página 25, estrategias: 4,5,6,7,8,12,13,14,16,17, 19,20,24,25,26,27,28,29, 31,32,35,36,37,38,39,40, 41,42,43,y 44.

***\*\*\* Instrumentos metodológicos considerados para los listados de Flora y Fauna***

A efecto de dar cumplimiento a lo requerido en el numeral 12, se consideraron los datos relativos a la flora y fauna, fueron obtenidos por la Comisión para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

**\*\*\* *Instrumentos metodológicos Imágenes de flora y fauna***

A efecto de presentar imágenes para completar los listados de flora y fauna requeridos se consultaron los siguientes vínculos: