

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

I.1 Proyecto

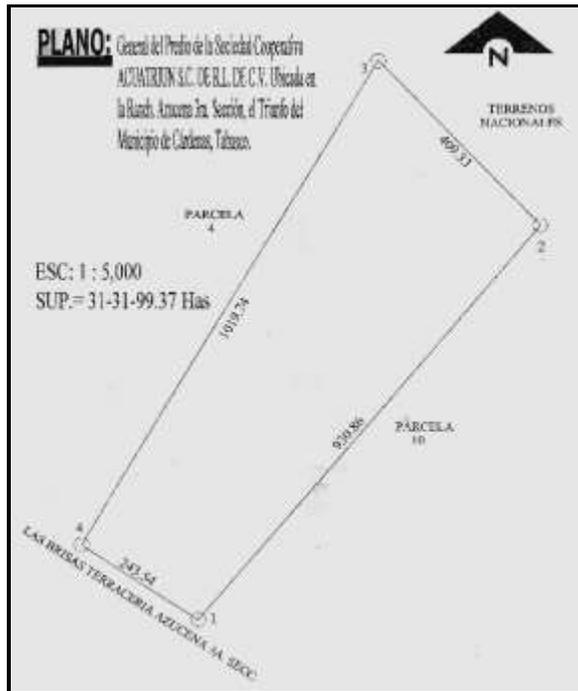
I.1.1. Nombre del proyecto.

GRANJA ACUICOLA PARA LA PRODUCCION DE CAMARON, TILAPIA Y ROBALO “**ACUATRIUN**”

Eta de Operación Mantenimiento y Abandono.

I.1.2. Ubicación del proyecto (calle, número o identificación postal del domicilio), código postal, localidad, municipio o delegación.

Ranchería Azucena 3ª sección, Ejido el Triunfo, H. Cardenas Tabasco



COORDENADAS
UTM ZONA 15Q

	X	Y
1	2024129.64	425462.37
2	2024837.41	426056.59
3	2025131.46	425774.13
4	2024261.67	425257.97

I.1.3. Superficie total de predio y del proyecto.

- La superficie Total del predio es de: **313,199.37 m²** (31 hectáreas, 31 áreas. 99.37 centiáreas)
- La superficie que ocupa el proyecto: **148, 216. m²** (14 Hectareas,82 áreas, 16 centiáreas)

I.1.4. Duración del proyecto.

- Se contempla para las actividades de operación mantenimiento y abandono un periodo de 15 años.

I.2 Promovente

I.2.1. Nombre o razón social.

Sociedad Cooperativa de Producción Acuícola ACUATRIUN S.C. de R.L. de C.V.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente.



I.2.3. Nombre y cargo del representante legal (anexar copia certificada del poder respectivo).

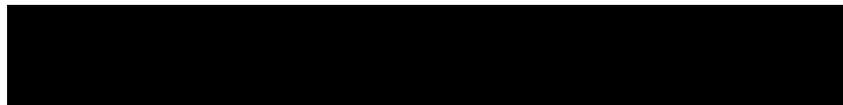
Carlos Marín López, (Presidente)

Acta de Asamblea Extraordinaria, escritura pública (2061) dos mil sesenta y uno de fecha 7 de abril de 2016

I.2.5. Clave única de Registro de Población del representante legal.



I.2.6. Dirección del Promovente para recibir u oír notificaciones,



I.3 Responsable del estudio de impacto ambiental

I.3.1. Nombre o razón social.

Ecol. Héctor Mosqueda de Dios

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes.



I.3.3. Número de Cédula Profesional.

No. 6233591

I.3.4. Dirección del responsable del estudio.



CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

El proyecto consiste en una GRANJA ACUICOLA PARA LA PRODUCCION DE CAMARON, TILAPIA Y ROBALO “**ACUATRIUN**” **Etapa** de Operación Mantenimiento y Abandono.

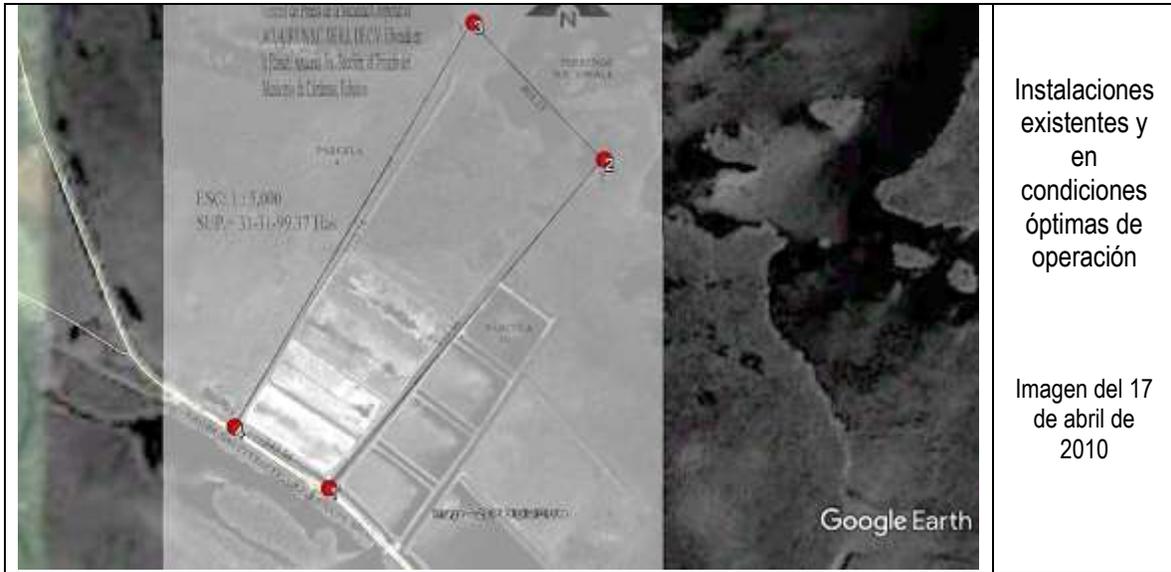
II.1.1 Naturaleza del proyecto

El Proyecto que se presenta para ser evaluado en materia de Impacto Ambiental, comprende únicamente las Actividades de **Operación, Mantenimiento y Abandono de una Granja Acuícola para la Producción de Camarón, Tilapia y Robalo**, para tales actividades se pretende utilizar las instalaciones ya existentes en el predio, por lo que no será necesario realizar, ningún tipo de actividad de desmonte y despalme de vegetación en el predio ni en sus áreas aledañas ya que las instalaciones están totalmente construidas y en condiciones para poder operar.

ANTECEDENTE:

Todas las instalaciones existentes actualmente en el predio se ubican en una parte de la extensa llanura que rodea en su parte sureste al complejo lagunar estuarino, Carmen Pajonal Machona específicamente en la Ra. Azucena, 3ª sección, Ejido el Triunfo del municipio de Cárdenas Tabasco. Comprende la primera etapa de las obras y fueron construidas bajo el amparo de la Autorización, No. SEMARNAT-147/177/2003 de fecha 30 de abril de 2003, (Granja acuícola para la producción de Camarón Blanco *Litopenaeus Vannamei*) la cual tenía una vigencia de 2 años para realizar las actividades de Preparación del Sitio y Construcción y 10 años para las etapas de Operación Mantenimiento y Abandono. Autorización que feneció en el año 2015. Ya que no fue renovado debido a la falta de solvencia económica. Asimismo la segunda etapa, autorizada en su momento no fue realizada por las mismas causas.





Instalaciones
existentes y
en
condiciones
óptimas de
operación

Imagen del 17
de abril de
2010

A raíz de que la autorización perdió su vigencia, mediante la orden de inspección **No. 016/2016 de fecha 08 de marzo de 2016, personal de la Procuraduría Federal de protección al Ambiente** realizo visita a las instalaciones de la Sociedad Cooperativa de producción Acuícola ACUATRIUN S.C. de C.V. de R.L. (Granja Acuícola para la Producción de Camarón Blanco *Litopenaeus Vannamei*) en la Ranchería la Azucena 3ª Sección, Ejido el Triunfo, H. Cardenas Tabasco. Y en la cual durante la visita de inspección se encontraron las siguientes instalaciones:

- 4 estanques rústicos de 100 x 200 metros cada uno, en aproximadamente 121,620 m² de terreno y 10.66 hectáreas de espejo de agua, con bordos de 2.0 m de altura por 3.0 m de ancho dichos estanques son utilizados para la engorda de camarón, en dichos estanques en la entrada y salida del agua de las compuertas se observaron filtros de bioseguridad a base de redes finas de diferentes medidas con dos sistemas de filtrado los cuales sirven para evitar la fuga de organismos, dichos bordos se encuentran cubiertos con pasto de la especie estrella (*Cynodon plectostachyus*).
- Canal de llamada de 210 m² (30m de largo x 3,5 de ancho por 2 metros de profundidad).
- Estación de bombeo de 6 x 5 m. la cual se encuentra delimitada por una cerca de 30 cm de alto a base de concreto.
- Canal de desagüe de 4,750 m², el cual es utilizado como tanque de sedimentación de agua de desagüe
- Casa de material que es ocupada como bodega y almacén de 20 m².
- Construcción de una caseta pequeña con un área de 15 m² para proteger la bomba y el motor construida en muro de block y piso de concreto y techo de lámina de zinc.

Durante la visita de inspección se constató que la granja no estaba en operación

Dando así inicio al procedimiento administrativo No. PFPA/33.3/2C.27.5/00016-16. Por parte de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, misma que emitió la resolución administrativa de fecha 04 de octubre de 2016. Y en el cual se impone a la Sociedad Cooperativa de Producción Acuícola ACUATRIUN S.C. de R.L. de C.V una sanción de \$ 43,824.00 (Cuarenta y tres Mil Ochocientos veinte Cuatro Pesos 00/100, equivalentes a 600 días de salario mínimo general vigente en el distrito federal al momento de imponer la multa.

Así como ordena las siguientes acciones correctivas.

1.- Llevar a cabo el programa de reforestación como medida de compensación de una superficie de dos hectáreas con especies tropicales de Macuilis y especies nativas de la región, en forma de trasplante y dispersión de semillas, tal y como lo propone en el peritaje o dictamen técnico de daños ambientales en sus páginas de la 41 a la 46, para lo cual deberá presentar evidencia de su ejecución, para que esta autoridad una vez notificada la ejecución de dicha reforestación, proceda a realizar la verificación respectiva del cumplimiento de dicho programa.

2.- Se ordena a la SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA "ACUATRIUN" S.C. DE R.L. DE C.V., someterse al procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental para las obras no iniciadas, en términos del artículo 57 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, para lo cual se le otorga un término de diez días hábiles a partir de que surta efecto la notificación de la presente resolución, en términos del artículo 32 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; en un plazo de diez días hábiles contados a partir de que surta efecto la notificación del presente proveído.

3.- Con base en el artículo 57 del Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental, en los casos de no existir obras pendientes de realizar, en términos del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiente y 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, las actividades también son materia de evaluación de impacto ambiental y las cuales por su propia naturaleza, son continuas y sus efectos de trazo sucesivo, motivo por el cual se ordena a la SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA "ACUATRIUN" S.C. DE R.L. DE C.V., someterse a dicho procedimiento; en un plazo de diez días hábiles contados a partir de que surta efecto la notificación del presente proveído.

Así mismo se le hace saber al inspeccionado que al momento de presentar su Manifestación de Impacto Ambiental, ante Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en el capítulo de descripción del proyecto deberá indicar las obras y actividades realizadas con anterioridad a la inspección respectiva y que hubiesen sido sancionadas en la resolución administrativa, por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, de conformidad con los hechos y omisiones asentados en el acta de inspección; así como la ejecución de las medidas correctivas, para que así se establezca el ámbito situacional del ecosistema, en virtud de la ejecución de dichas medidas.

Con fecha 22 de noviembre de 2016, fue presentada ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

- Constancia de pago de multa
- Programa y Acciones de reforestación

(Se anexan acuses de recibo)

Con el fin de dar seguimiento a las acciones correctivas ordenadas en la resolución administrativa de fecha 04 de octubre de 2016, **Correspondiente al expediente administrativo No PFFA/33.3/2C.27.5/0016-16** puntos 2 y 3 y de acuerdo a lo señalado en el artículo 28 fracción XII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y artículo 5 inciso U, fracción I y III, 16 y 57 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Se presenta para ser evaluado en materia de Impacto Ambiental, el proyecto denominado **GRANJA ACUICOLA PARA LA PRODUCCION DE CAMARON, TILAPIA Y ROBALO “ACUATRIUN” Etapa de Operación Mantenimiento y Abandono**. Aprovechando una instalación existente y las características actuales de vocación acuícola con que cuenta la zona ya que forma parte de la extensa llanura que rodea en su parte sureste al complejo lagunar estuario Carmen-Pajonal-Machona, del municipio de Cárdenas, Tabasco.

En el predio actualmente existen todas las instalaciones y equipos necesarios para operar una granja acuícola sin embargo por la falta de las autorizaciones emitidas por las autoridades correspondientes actualmente esta se encuentra fuera de operación, se considera que la ejecución del presente proyecto no causara demasiados impactos negativos ya que no se prevé realizar actividades de desmonte o despalme de vegetación dentro o en las áreas aledañas a la granja y no está previsto generar cambios de uso de suelo pues solo se reactivaran las instalaciones existentes.

El proyecto que se presenta por la Sociedad cooperativa de producción Acuícola ACUATRIUN S.C. de R.L. de C.V. se encuentra bien planteado sustentándose primeramente por el adecuado nivel de organización y cooperación de sus integrantes, quienes se encuentran conscientes que las actividades requiere de cumplir anticipadamente con las disposiciones normativas en materia de Impacto Ambiental así como de pesca y del agua, para lo cual, debe realizarse el trámite de diferentes concesiones, permisos y autorizaciones, mismas que se pretenden realizar en tiempo y forma, a efecto de que las actividades que se pretenden observe completamente la normatividad establecida en los tres niveles de gobierno Federal, Estatal y Municipal.

Las autorizaciones a tramitar son: además de la autorización en materia de impacto ambiental, el trámite de permiso para el uso y aprovechamiento del agua superficial y la: autorización de descarga de aguas residuales ante la comisión nacional del agua

De acuerdo a experiencias de proyectos que se han desarrollado en la zona se considera que el desarrollo de esta actividad generara un bajo Impacto ecológico en la zona primero, por la forma en que se plantea su operación, esencialmente a que esta incluye el manejo de técnicas de cultivo sumamente elementales, donde no se considera el empleo de productos que puedan originar algún tipo de contaminación del uso del agua o de los terrenos aledaños al desarrollo productivo propuesto, así también se evitará el uso de fármacos, productos químicos o de sustancias que puedan contaminar o provocar cambios en las condiciones ecológicas de la zona.

En cuanto a las descargas de agua de los estanques- estos contendrán solo materia orgánica a bajos niveles estos volúmenes de agua al concluir cada ciclo de engorda será vertido después de su filtrado en el cuerpo de agua adyacente misma que tiene un área de más de 16 mil hectáreas y un volumen de agua mayor a los 260 millones de metros cúbicos de agua, por lo que se obtendrán su adecuada dilución que evitará se presente cambios significativos en los cuerpos de agua que reciben la descarga,

II.1.2, justificación y Objetivos.

En Tabasco y en particular la zona costera se caracteriza por la modificación que ha sufrido a raíz de las actividades relacionadas con la Exploración, Producción, Transporte, Almacenamiento y Transformación de Hidrocarburos. Alteraciones muy significativas en sus condiciones físicas, naturales, socioeconómicas, culturales además que las obras de control de aguas de ríos y presas han modificado las condiciones hidrológicas de la zona, provocando inundaciones en zonas donde anteriormente no se inundaban y por otro lado ocasionando que los afluentes que desembocaban en las alagunas costeras disminuyeran su aporte, afectando el equilibrio de estos ecosistemas.

Así mismo se presentan modificaciones importantes en las condiciones de los suelos y de la calidad del agua como resultado de la actividad antropogénica, de una mala planeación de las obras donde no fueron considerados acciones preventivas y de mitigación para atenuar los efectos adversos.

La superficie que abarca la zona costera del municipio de Cárdenas Tabasco donde se pretende operar la Granja Acuícola para la producción de Camarón, Tilapia y Robalo es una zona en donde desde hace más de 30 años se encuentra afectada por la salinización y cambios hidrológicos de la zona costera. Esta se produjo cuando a finales de 1975 y principios de 1976 se realizó la apertura de la zona denominada "Barra del Alacrán" hoy conocida como "Barra de Panteones" de la laguna Machona consistiendo en el dragado de un canal que se pretendía operar como una boca barra que conectara de manera continua la laguna Machona con las aguas del Golfo de México y de esta forma impedir o disminuir la mortandad del ostión que se presentaba en los bancos naturales durante las temporadas de lluvia a causa del decremento de la concentración salina que se manifestaba periódicamente en ese cuerpo lagunar. No obstante se presentaron problemas en la ejecución de esta obra, ya que durante su construcción se presentó un norte, provocando que de un canal que tendría unos metros de ancho, por efecto de este evento climático se amplió la boca-barra a una longitud aproximada de un kilómetro, con una profundidad superior a los 6 metros, lo que entre otras cosas, ocasionó el azolve de los bancos de ostión que se encontraban en la parte noreste de la laguna.

Otra obra que contribuyó a la rápida y amplia salinización de los terrenos aguas arriba, se llevó a cabo con antelación a la formación de la boca-barra, fue la construcción de canales de navegación por parte de petróleos Mexicanos (PEMEX), de estos canales el más importante fue construido en lugar del canal natural profundizándolo por debajo de los 4 m, dentro de las lagunas que constituyen el sistema lagunar Carmen-Pajonal-Machona, esto para el transporte de equipo en barcazas (CYCOMSA, 1972),

provocando un aumento importante de la intrusión de agua salada a los ríos, arroyos y lagunas, misma que originó la inundación y salinización de los terrenos aledaños al complejo lagunar mencionado.

Son las obras citadas, responsables de las alteraciones que el entorno ambiental presenta en la actualidad en esa región del municipio de Cárdenas, conocida comúnmente como la "Costa Chica", Así pues, las comunidades, rancherías y ejidos, ubicados en el contorno y zona de influencia del complejo lagunar estuarino Carmen-Pajonal-Machona se encuentran desde entonces afectados con la introducción de agua salobre, así pues las tierras que antes eran productivas, desde entonces se encuentran estériles por la acción de la salinización de las aguas y los suelos, muchos inundados y como terrenos baldíos ya que no es posible desarrollar ninguna de las actividades productivas que tradicionalmente se realizaban, como la ganadería y en menor escala la agricultura

Parte de esta compleja problemática zonal ha sido abordada en diversas investigaciones. Destacan los estudios sobre suelos de SARH (1985 a y b) e INIREB (1984); el conjunto de la zona lagunaria por CODIRET (1979 y 1982); el área impactada por la boca de Panteones, por Pemex (1984), Rodríguez-Espinoza (1982) y proyecto de cierre de la boca (SEPESCA, 1982). Aspectos de geomorfología y manglar han sido abordados por Psuty (1965), Thom (1967), West *et al* (1986) Gutiérrez-Estrada *et al* (1983 y 1980) Y Galavíz-Solis (1980). Recientemente la SARH (1987) ha efectuado estudios geo hidrológicos. La contaminación de las lagunas por hidrocarburos ha sido evaluada por Botello (1979) y CECODES (1981). Un estudio regional con énfasis en el medio físico impactado por las actividades petroleras fue elaborado por INIREB (1986).

Otro de los aspectos trascendentales que justifican esta propuesta **Granja Acuícola para la producción de Camarón, Tilapia y Robalo etapa de operación, mantenimiento y abandono**, es la observación que hace la Comisión Nacional los Derechos Humanos a través de su Recomendación **CIAR- 100/92** en la cual recomienda al gobierno federal promover proyectos productivos que de acuerdo a las características biotecnológicas del entorno pudieran realizarse, proponiendo esencialmente el desarrollo de **proyectos acuícolas**, haciendo énfasis en el cultivo de camarón, ya que por las particulares de crecimiento que ha demostrado esta actividad en otras partes de nuestro país y del mundo, pudiera ser un buen camino para la reactivación económica de esta vasta zona de la entidad.

El proyecto **Granja Acuícola para la producción de Camarón, Tilapia y Robalo etapa de operación, mantenimiento y abandono**, que se propone vendría a hacer una de las alternativas productivas viables para reactivar la economía de los miembros que integran la sociedad cooperativa y como parte importante en el proceso de reactivación económica de esta zona; iniciativa que se concibe con un concepto armónico y de absoluto respeto hacia la naturaleza y a nuestro entorno ecológico: sustentado en procedimientos y técnicas que privilegian la protección y conservación del ecosistema, conscientes de la fragilidad del equilibrio de las zonas costeras, y tecnologías que son bien dominadas, e implementadas en los sistemas de cultivo y que dan seguridad de operación y generan un bajo impacto en la ecología del lugar. Es de recalcar reconocer en la justificación de este proyecto la importancia socioeconómica y cultural que trae consigo la implementación de

este tipo de proyectos, esencialmente por la derrama económica que generan, al provocar un efecto generación de empleo por los servicios que se requieren para su funcionamiento.

Objetivos

Objetivo general

Operar de manera sustentable una Granja Acuícola para la producción de Camarón, Tilapia y Robalo etapa de operación, mantenimiento y abandono, para la engorda intensiva de **Camarón blanco** (*Litopenaeus Vannamei*), **Tilapia** (*Oreochromis niloticus*) y **Robalo blanco**, (*Centropomus undecimalis*). En estanques rústicos, para producir alimentación con alto valor nutricional y generar empleo e ingresos para los integrantes de la Sociedad Cooperativa de Producción Acuícola "ACUATRIUN" S.C. de R.L. de C.V.

Objetivos particulares

- Producir **Camarón blanco** (*Litopenaeus Vannamei*), **Tilapia** (*Oreochromis niloticus*) y **Robalo blanco**, (*Centropomus undecimalis*). En estanques rústicos con una calidad que contribuya en la atención de la demanda local, regional y nacional de estos productos.
- Explotar parte de la producción para contribuir en la generación de ingresos con la comercialización en el mercado local, regional, nacional y en el extranjero con alimentos de probada calidad.
- Mantener una fuente de empleo permanente para los integrantes de la sociedad cooperativa "ACUATRIUN" S.C de R.L. de C.V.
- Aprovechar eficientemente las instalaciones y equipos existentes en el predio y que actualmente se encuentran sin actividad y sin ser aprovechados
- Participar como alternativa productiva y propiciar una mejor calidad de vida para los habitantes de esta comunidad ofreciendo fuentes de empleo.
- Contribuir con la disminución de la presión que actualmente se ejerce sobre los recursos naturales, al brindar alternativas de empleo a campesinos y pescadores que se dedican a la sobre explotación de diferentes especies pesqueras y a la devastación de la cubierta vegetal. Esencialmente a la tala inmoderada de mangle.

- Que las instalaciones de esta unidad productiva sirvan como un ejemplo de la posibilidad que existe, de alcanzar un desarrollo armónico, entre la graja acuícola, el entorno ecológico y la sociedad rural.

II.1.3 Inversión requerida

ACTIVIDAD	COSTOS
Resolución de expediente administrativo No PFPA/33.3/2C.27.5/0016-16. (pago de sanción)	\$ 43,824.00
Opinión Técnica (PROFEPA),	\$ 30,000.00
Elaboración de MIA-P y pago de derechos.	\$ 80,000.00
Colocación de letreros preventivos restrictivos e informativos	\$ 10,000.00
Trámites ante la C.N.A y pagos de derecho.	\$ 30,000.00
Gastos de operación (pago de jornales, compra de alevines, alimento, muestreos, cosecha, comercialización)	\$ 1'500,000.00
Programa y ejecución de programas Vigilancia Ambiental	\$ 15,000.00
Programa y ejecución de reforestación.	\$ 15,000.00
Programa y ejecución de mantenimiento instalaciones (estanques y equipos)	\$ 600,000.00
Platicas de Educación ambiental	\$ 10,000.00
Botes para recolección de basura y residuos	\$ 5,000.00
INVERSION TOTAL GENERAL	\$ 2' 338,824.00

La inversión para los costos y demás medidas de prevención y mitigación podrían sufrir cambios durante la ejecución del proyecto. (Operación Mantenimiento y Abandono) pues no se pueden proyectar las acciones o condicionantes que la autoridad (SEMARNAT-CONAGUA) pudiera emitir en las Autorizaciones o concesiones respectivas, se prevé la recuperación del capital invertido en un plazo no mayor a dos años.

II.1.4 Duración del proyecto

El periodo de vida de la infraestructura existente y de la actividad que se pretende se estima de 15 años. Esto dependerá en gran medida de las condiciones climatológicas que se presente durante los años futuros, así como, del mantenimiento continuo que se le dé a las instalaciones productivas.

II.1.5 Políticas de crecimiento a futuro

El predio cuenta con una extensión de **313,199.37 m²**. En el cual las instalaciones existentes ocupan solo **148, 216. m²** que equivale a **un 47.3 %** del terreno total. Terreno que es apropiado también para la realización de esta actividad, sin embargo no se prevé la construcción de más estanques o la ampliación de las instalaciones existentes ya que el **52.7%** del terreno restante se encuentra cubierta por pastizal y vegetación arbórea, por lo que estas áreas en el presente proyecto se consideran como zona de amortiguamiento, donde se favorecerá la siembra y crecimiento de árboles maderables y de bosques de mangle.

Así pues, a pesar de contar con más terreno, el proyecto, no conciben el crecimiento de esta unidad productiva, ni el cambio de los niveles de intensidad de cultivo, con el objeto de evitar se aumente la presión ambiental a la vegetación y a los cuerpos de agua receptores causados por las demás actividades antropogénicas.

II.2 Características particulares del proyecto

Las instalaciones que se pretenden operar para la engorda de Camarón, Tilapia y Robalo son de baja complejidad, ya que se utilizarán las instalaciones existentes y que consisten en 4 estanques rústicos con un espejo de agua de (10.66 ha) un canal de llamada, un estanque de abastecimiento de agua, canal de descarga, canal reservorio obras rústicas ya que están elaboradas con bordos o terraplenes del mismo material que se encuentra en el terreno así como área y estación de bombeo, área de oficina que también es utilizada como bodega o almacén, caseta de bombas y motor, Hechos a base de material, láminas de zinc y piso de concreto. Así como la Red hidráulica de P.V.C. de 12" de Diam. Y cuya longitud es de 420 m de largo, que estará conectada al cárcamo de bombeo, No obstante, la baja complejidad de las instalaciones productivas, se han diseñado en dimensiones que se determinan adecuadas y suficientes para dar seguridad y evitar cualquier eventualidad. las obras y actividades que podrían ocasionar algún impacto ambiental y que por lo tanto se encuentran contenidas en el artículo 5 inciso U del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental; se mencionan en seguida:

INSTALACIONES EXISTENTES	SUPERFICIE OCUPADA (M ²)
Estanque 1, Estanque 2, Estanque 3, Estanque 4, Con bordos de 2 metros de altura por 2.5 metros de plantilla superior y un espejo de agua de (10.66 ha).	121,620.00
Canal de llamada para el abastecimiento de agua de 210 m ³ (30 m de largo x 3.5 m de ancho x 2 m de profundidad),	105
Estanque reservorio (abastecimiento) de 4,500 m ³ (200 m de largo x 10 m de ancho x 3 m de profundidad)	20,000
Canal de desagüe (Descarga) de 4,725 m ³ , (900 m de largo x 3.5 de ancho x 1.5 m de profundidad)	3,150
canal de Reservorio de 6,300 m ³ (900 m de largo x 3.5 m de ancho x 2 m de profundidad)	3,150
Estación de bombeo 6 x 5 m	30

Bodega o almacén 5x4 m	20
Red hidráulica de P.V.C. de 12" de Diam. Y cuya longitud es de 420 m de largo (.30 x 420 m)	126
Caseta de bomba 5 x 3	15
Área total Ocupada	148, 216 m²
LO QUE REPRESENTA SOLO EL 47.3 % DEL PREDIO TOTAL.	
El resto del área se considera área verde	164, 983.37 m²

PLANO: General de la Estanquería e Instalaciones de la Sociedad Cooperativa ACUATRIUN S.C. DE R.L. DE C.V. Ubicada en la Ranch. Azucena 3ra. Secc. el Triunfo del Mpio. de Cárdenas, Tab.



TERRENOS NACIONALES

ESC. 1 : 5,000
 SUP.= 31-31-99.37 Has



PARCELA 10
 SUPERFICIE OCUPADA ACTUALMENTE POR LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS EN LA GRANJA ACUICOLA
 TOTAL 148, 216 m²



II.2.1 Tecnología de cultivo

Básicamente el proceso inicia con la adquisición de los organismos que se manejarán en la granja, estos procederán de laboratorios debidamente certificados que garanticen larvas libres de patógenos con la finalidad de evitar la presencia de enfermedades que impacten los cultivos y ocasionen pérdidas. **Su compra se realizara acorde a las necesidades del mercado y a la época de reproducción.** Como opciones se tienen

a) información de las Especies a cultivar

Camarón blanco (Litopenaeus Vannamei)	
<p>Existen aunque dominado por el camarón azul desde el puerto de Guaymas hasta el río Piaxtla Sinaloa, desde la playa y hasta 10 brazas de profundidad. Se extiende hacia el sur a igual profundidad. Es la especie dominante hasta el río Custodios, Nayarit. Se localiza también en bahía Banderas, Jalisco y del Golfo de Tehuantepec hasta Perú. Las migraciones del camarón blanco desde las aguas interiores hacia las exteriores, están comprendidas entre la desembocadura del río Presidio (16 km al sur de Mazatlán) y el puerto de San Blas, Nayarit.</p> <p>El camarón blanco pertenece a la familia Penaeidae, presenta cuerpo subcilíndrico, alargado, comprimido con abdomen o cuerpo (pleon) más largo que el cefalotórax o cabeza (cefalón y pereión). Todo el animal está recubierto exteriormente por un exoesqueleto o caparazón (cáscara o tegumento quitinoso) y termina en una nadadora caudal constituida por un par de urópodos y el telson o cola. En estado adulto y fresco se distingue por su coloración blanco mate. La talla comercial varía de 11.5 a 25 cm. Son organismos de fecundación externa que desovan durante un período prolongado, que puede establecerse en términos generales durante la primavera, específicamente el desove empieza a fines de febrero y termina en junio. Los huevos liberados en el agua son dermesales y de un tamaño que oscila entre 200 y 500 micras, según las especies. El desarrollo larval, o sea, los estados por los que pasa el camarón desde huevo hasta camarón adulto, comprende generalmente 10 fases, cinco están incluidas bajo el nombre de Nauplio, tres con el nombre de Protozoa y dos con el de Mysis. Después de estas y antes de la forma verdaderamente adulta, existen las llamadas Postmysis y por último antes de alcanzar las tallas de adulto se les denomina juveniles. Esta especie presenta patrones de migración bien definidos las mayores concentraciones de larvas de camarón se encuentran en aguas marinas. Las postlarvas de camarón con hábitos bentónicos, se encuentran adyacentes a la costa y entra en las lagunas litorales, regiones estuariales, etc. Las etapas de juveniles son típicamente estuarias, permanecen allí de 2 a 4 meses para migrar de regreso a aguas marinas, donde los organismos alcanzan la madurez sexual y desovan. En esta forma se establece que el desove se lleva a cabo en mar abierto. Las larvas de camarón blanco del pacífico se dirigen hacia los estuarios y entran en ellos en etapa de post-larvas. Al alcanzar el estado adulto inician el movimiento inverso, es decir, hacia altamar</p> <p>La dieta alimenticia está basada en partículas orgánicas de origen animal o vegetal. Se supone que en mar abierto la alimentación del camarón está formada por residuos o detritus de prácticamente todas las formas marinas, tales como: moluscos, peces, algas, crustáceos, anélidos y demás fauna marina. Debido a sus hábitos de nadadores dermasales, Por lo tanto, la función de nutrición del animal dentro de la comunidad, se clasifica dentro de los omnívoros con tendencia a carnívoro.</p>	
Tilapia (Oreochromis niloticus)	
<p>Posición Taxonómica</p> <p>PHYLUM CHORDATA</p> <p>SUBPHYLUM VERTEBRATA</p> <p>SUPERCLASE GNATHOSTOMATA</p> <p>SERIE PISCES</p>	

CLASE	ACTINOPTERYGIL
ORDEN	PERCIFORMES
SUBORDE	PERCOIDEI
FAMILIA	CICHLIDAE

Una de las principales causas del cultivo de la tilapia es la razón de que la temperatura de las aguas en los países tropicales está cerca del óptimo casi todo el año, por lo que **las tilapias crecen también todo el año; doce meses de crecimiento es la regla y no una excepción**. En climas continentales o templados la temperatura de engorda y crecimiento se reduce a 6 meses. Otras características por las que es fácil su cultivo es que viven tanto en aguas dulces como salobres, e incluso se pueden acostumbrar a las aguas poco oxigenadas, ya que no tienen grandes necesidades respiratorias.

El régimen alimenticio las hace particularmente interesantes, ya que aceptan la más variada alimentación artificial que va desde los desechos de la comida casera (como restos de carne, tortillas y pan, etc.) hasta los vegetales como el maíz, fruto de palma, pulpa de café, etc. Hay que mencionar otra de las cualidades de la tilapia que consiste en que se reproduce con facilidad en los estanques. Este fenómeno, por un lado beneficioso, presenta también un problema la madurez sexual la alcanza alrededor de los 9 -12 semanas de edad, lo que dificulta el control de la población de los peces, Sin ningún control, el piscicultor puede llegar a tener estanques donde se mezclen hembras y machos de distintos tamaños: alevines, crías, juveniles y adultos. Esta proliferación exagerada da como resultado una tremenda competencia por el alimento y el espacio lo que puede atrofiar a toda la población de tilapia e impedir el crecimiento. Por lo tanto, es conveniente aplicar mecanismos de control para obtener peces de buen tamaño.

Morfología

Los ciclidos que son la familia cichlidae a la que pertenecen las tilapias, se caracterizan por ser peces de tamaño mediano, de cuerpo comprimido, tipo discoidal. Tienen un solo orificio nasal a cada lado de la cabeza, y en algunas especies la cabeza del macho es de mayor tamaño que la de la hembra.

La línea lateral se ve interrumpida y dividida en 2 partes: la primera se extiende desde el opérculo hasta los últimos radios de la aleta dorsal y la segunda aparece por debajo de donde termina la anterior hasta el final de la aleta caudal, presenta una boca ancha, generalmente con labios gruesos.

Tolerancia a la salinidad

La mayor parte de las tilapias son tolerantes al agua salobre y aunque algunas están mejor adaptadas a ellas que otras, pueden prosperar y aun criarse en aguas de mar.

Temperamento

La tilapia es menos agresiva que la mayoría de los carnívoros clcidos, pero pueden atacar y morder las aletas de otras especies, hábito indeseable si el pez se va a utilizar en policultivo. Este comportamiento no es necesariamente propio de fa especie; en los escritos sobre. Piscicultura a se mencionan otros casos en diferentes especies.

Factores tales como el sexo, temperatura y la densidad de población afectan la agresividad y pueden influir en la reacción de la tilapia hacia otros peces.

Tolerancia a la temperatura

La tilapia es esencialmente un pez de zona bajas tropicales, pero algunas especies y algunos lotes soportan mucho mejor las temperaturas frías. Cuando no hay datos disponibles apropiados para una especie pueden hacerse deducciones válidas estudiando su hábitat nativo. Con relación a las tilapias de java y del Nilo, se agrega en su favor que: Ambas especies pueden ser y son cultivadas donde grandes cantidades de materia orgánica enriquecida hacen casi imposible la supervivencia de otros peces comestibles.

Distribución Geográfica de Tilapia

La tilapia se encuentra en las aguas libres, tanto dulce como salobres; su cultivo está extendido en casi todos los estados de la República Mexicana, sobre todo en la zonas cálidas y sernicálidas, aunque se desarrolla bien también en las regiones norteñas por su gran resistencia. Son peces robustos, con pocas exigencias respiratorias, soportan bien el calor y son fáciles de transportar; su cultivo se registra en los siguientes estados; Baja California, Sinaloa, Coahuila, Nuevo león. Tamaulipas, Durango, Aguascalientes, Jalisco, Hidalgo, Morelos, Puebla, Guanajuato, Michoacán, Colima, Vera cruz, Tabasco, Campeche, Yucatán, Quintana Roa y Oaxaca.

Crecimiento y reproducción

El crecimiento de la tilapia varía mucho según la densidad de confinamiento, la frecuencia de la reproducción y la provisión de alimentos. Bajo condiciones muy favorables, una tilapia de java puede alcanzar un peso de 850 gr. en un año: en aguas salobres puede alcanzar 450gr en 8 meses. Pero en la mayoría de los estanques alcanza un peso de 85 y 140 gr después de un año si ambos sexos se han cultivado juntos. Los machos entre 2 y 3 veces más rápido que las hembras, Por lo que el cultivo mono sexual de machos produce un menor rendimiento. El cultivo mono sexual de hembras también mejora el crecimiento al eliminar los períodos de producción en que no hay desarrollo, pero no existe información disponible sobre esta técnica poco practicada.

**Robalo blanco
(Centropomus undecimalis).**

El robalo blanco, *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792), es una de las especies más apreciadas por los pescadores artesanales del Golfo de México. Esto se debe a sus características alimenticias, abundancia, alto valor en el mercado local y regional, así como a la facilidad de obtenerlo por parte de las comunidades pesqueras. En México se han identificado 12 especies del género *Centropomus*, las cuales presentan hábitos diadromicos y característica de ambientes eurihalinos (Muhlia-Melo etc. al. 1995; Taylor et al. 2000). En el Océano Atlántico se distribuyen seis especies de la familia Centropomidae y en el Océano Pacífico están registradas otras seis especies (Castro Aguirre et al. 1999; Zarza-Meza et al. 2006). Entre estos centropómidos, el robalo blanco destaca en el Golfo de México por sus volúmenes de capturas, ya que los registros estadísticos oficiales indican que de 1997-2003 se capturaron 12 307 toneladas (Anónimo 2003).

Sin embargo, Chacón (1993) mencionó que la pesca del robalo es escasa o, incluso, inexistente, lo cual puede explicarse en función a la marcada estacionalidad en la **captura por unidad de esfuerzo (CPUE)** del róbalo blanco, principalmente en el sureste del Golfo de México (Caballero 2003). Esta estacionalidad está condicionada tanto por sus hábitos migratorios como sus eventos reproductivos (Lowerre-Barbieri et al. 2003). Así mismo, las variaciones en la CPUE están relacionadas con los cambios en las condiciones ambientales, en donde las anomalías climáticas como El Niño Oscilación del Sur (ENSO) han influido notoriamente en el incremento o disminución del esfuerzo pesquero y han provocado que la captura por pescador sea cada vez menor (Hernández & Kempton 2003; Salas & Gaertner 2004). Vazzoler (1996) mencionó que los diferentes regímenes de pesca que se adoptan al explotar una población pueden afectar los niveles de mortalidad, así como la edad de primera captura.

La temporada de **desove del robalo blanco ocurre desde abril hasta octubre. Sin embargo, la mayoría de los desoves se presentan en julio y agosto**, aparentemente inducidos por la disminución de la longitud de los días y por las temperaturas altas que se presentan en esta temporada. El final de la temporada puede deberse a la reducción en la salinidad del agua (Tucker y Campbell, 1988). Se observó que juveniles de *C. undecimalis* con una densidad de 25 peces/m³ y talla inicial en promedio de 14.65 ± 4.66 cm (Fig. 9) se adaptan fácilmente a condiciones de cautiverio.

Algunos autores sugieren que el desarrollo larvario y primeros estadios de vida de este pez se llevan a cabo en un ambiente completamente marino, mientras que los juveniles se desarrollan en agua dulce o salobre para su crecimiento. Es una especie gregaria la cual tolera altas densidades en confinamiento, amplios rangos de salinidad y temperatura, así como niveles bajos de oxígeno de hasta 1 mg/L (Reyes et al., 2004). Por su importancia económica y soporte de grandes pesquerías en el Golfo de México, se considera al robalo blanco como uno de los peces más importantes tanto para los pescadores ribereños como para los de aguas marinas, por ello la importancia de generar información para la reproducción de esta especie en condiciones de cautiverio, lo que permitirá no solo la repoblación de cuerpos de agua sino también su producción y engorda involucrando a los pescadores creando conciencia en la necesidad de producir para cosechar.

b) origen de los organismos (propuestas)

ORGANISMO	PROVEEDOR
-----------	-----------

Camarón blanco (Litopenaeus vannamei)	Empresa Grupo Peces oficinas ubicadas en la ciudad de Mérida Yucatán Calle 47 # 266 entre 36 y 38, Col. Benito Juárez Norte Cp. 97119. Empresa “Maricultura del Pacifico” calle Pesquera No. 502, L-50 en Mazatlán Sinaloa.
Tilapia (Oreochromis niloticus)	Centro acuícola puerto Ceiba (SAGARPA) paraíso Tabasco. Acuicultura planeada (Acuaplan) calle Buenavista No. 6 Emiliano Zapata tabasco. Piscifactoría José Narciso Roviroso, Teapa, Tabasco
Robalo blanco (Centropomus undecimalis).	Estación de acuicultura marina de la División Académica de Ciencias Biológicas (DACBioI) de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, ubicada en la Ranchería Jalapita, en el municipio de Centla, Tabasco.

Adquiriendo las larvas en alguno de estos laboratorios se garantiza el abasto en los tiempos contemplados, calidad y uniformidad en tallas, lo cual permitirá controlar el cultivo con mayor precisión en los procesos de alimentación y manejo de la población. El transporte de las postlarvas será vía terrestre o aérea en bolsas de plástico con oxígeno. Las bolsas serán empacadas en hieleras de poliuretano con hielo, a fin de mantener una temperatura baja y reducir el metabolismo de los organismos en el transporte (esencialmente su respiración). Con estas medidas consideramos solo un 10% de mortalidad por el transporte.

En caso de que esta empresa no pudiera atender nuestra demanda de postlarvas se contemplara alguno de los otros laboratorios debidamente certificados, que nos garanticen larvas libres de patógenos con la finalidad de evitar la presencia de enfermedades que impacten los cultivos y ocasionen pérdidas. De ser posible se conseguirán postlarvas SPF (Specific Pathogen Free), que garantizan alta calidad sanitaria. Los otros laboratorios que podrían suministrar la semilla se ubican en los Estados de Tamaulipas, Veracruz y Tabasco, laboratorios que están produciendo larvas bajo rigurosos programas profilácticos y un monitoreo constante de su estado de salud.

VENTAJAS DE LA ESPECIE ELEGIDA PARA EL CULTIVO:

- Alta demanda en el mercado nacional e internacional
- Excelente adaptación a las condiciones climáticas y ecológicas del trópico

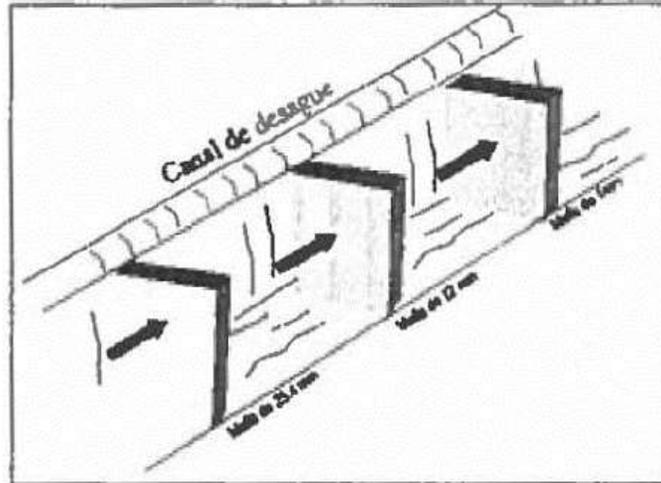
- Rápido y sostenido crecimiento
- Elevada conversión alimenticia
- Existe un amplio conocimiento tecnológico
- Disponibilidad de semilla en el mercado nacional
- Extensa gama de servicios y suministros.
- Se reproduce en cautiverio

Para la operación de la Granja Acuícola para la Producción de Camarón Tilapia y Robalo en su máxima capacidad se requerirá por año,

ORGANISMO	Requerimientos
Camarón blanco (Litopenaeus vannamei)	<u>200, 000 organismos /hectárea</u> con un peso promedio al salir del laboratorio de 0.02 gr, que son organismos que presentan una edad de 30 a 40 días.
Tilapia (Oreochromis niloticus)	<u>100, 000 organismos /hectárea</u> con un peso promedio al salir del laboratorio de 0.5 gr.
Robalo blanco (Centropomus undecimalis).	<u>100, 000 organismos /hectárea</u> con un peso promedio al salir del laboratorio de 0.5 gr.

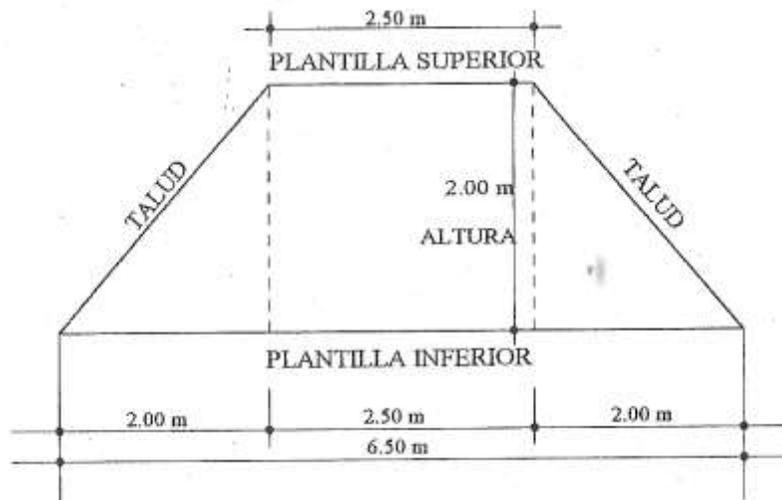
c).- Así también para evitar la fuga de organismos de las instalaciones durante el proceso de operación de la granja, se han considerado las siguientes acciones:

Tanto en la entrada y salida de agua, los estanques contarán con filtros de bioseguridad, que son dispositivos a partir de redes finas de diferentes tamaños 25.4, 12 y 1 mm montadas en bastidores de madera y un calcetín de malla de 200 micras, que servirán como filtros para evitar tanto la entrada de otros organismos al sistema de cultivo, como la fuga de los camarones en cultivo.

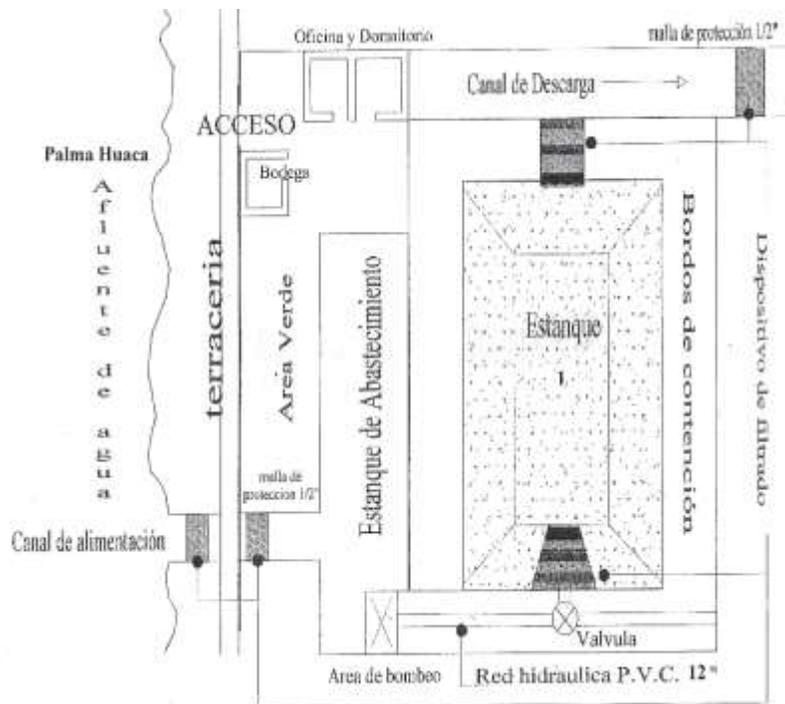


Tanto los bordos de los estanques en cultivo, como los de sedimentación, están contruidos 2.0 m por arriba del nivel más alto que históricamente ha llegado a rebasar el agua en las inundaciones más severas presentadas en la zona costera donde operará la granja.

Bordo de contención de los estanques (vista vertical)



En la entrada y salida del agua del estanque de cultivo, se cuenta con dos estanques, en la entrada con el estanque de abastecimiento que también opera como sedimentador de las aguas en la entrada, de igual forma en las descargas el canal de desagüe cumplirá las funciones de filtro sedimentador de las aguas de descarga antes de salir del sistema.



En el canal descarga - sedimentación, se instalará un dispositivo de control biológico en el caso del camarón, para evitar la fuga de los organismos en cultivo al medio acuático natural, ya que en estos reservorios **se mantendrá un lote de 80 ejemplares de róbalo blanco** (*Centropomus undecimalis*), ya que esta especie de pez se caracteriza por su eficiencia como depredador del camarón, así pues, en caso de que por alguna causa no prevista en el manejo o por error, se escapará algún individuo del estanque de cultivo, será inmediatamente atacado por los róbalos.

Para complementar la seguridad en el sistema de cultivo, este cuenta con un dispositivos de filtrado a la salida de cada estanque de sedimentación,

d).- Para llevar a cabo la operación de la Granja Acuícola para la producción de Camarón Tilapia y Robalo se tendrá la necesidad de introducir las especies Camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) y Tilapia (*Oreochromis niloticus*) estas dos consideradas exótica, por no encontrarse distribuida de manera natural en la región del Golfo de México, donde se ubica nuestro Estado.

Sin embargo, los antecedentes de las instalaciones que actualmente se pretende utilizar demuestran la factibilidad para la producción de esta especie, así también desde hace algunos años granjas como "El Porvenir" propiedad de Peña Benítez Hermanos y granja Camaronicola denominada "Las Brisas" ubicada en el Ejido El Triunfo de Cárdenas, Tabasco. Se encuentra engordando la especie de camarón *Litopenaeus vannamei*, sin ningún efecto adverso. Al igual que otras granjas a nivel intensivo y semi intensivo que se dedican a esta actividad en los Estados de Veracruz, Campeche, Yucatán y Tamaulipas.

Así también en el caso de la Tilapia (*Oreochromis niloticus*) actualmente en Tabasco y en la zona existe un número de granjas que realizan la engorda de esta especie con experiencias exitosas en el cultivo de esta especie en agua salobre. Siendo una de ellas la Sociedad Cooperativa Acuícola de Sánchez Magallanes S.C de R.L. de C.V. Quienes iniciaron operaciones en 1998 y obtuvieron su primera cosecha en abril de 1999.

d.1) No existen estudios específicos en donde se establezca el grado de compatibilidad que pueda tener la especie de Camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) y Tilapia (*Oreochromis niloticus*) con respecto al hábitat de las costas tabasqueñas y su relación con otras poblaciones silvestres de crustáceos, siendo incosteable para el desarrollo del proyecto la realización de estudios adicionales, principalmente por lo limitado de los recursos con que se cuentan para la construcción y operación de la obra, considerando igual que los responsables de este proyecto es un grupo social perteneciente a una comunidad con un alto grado de marginación y de escaso recursos económicos. Sin embargo, haciendo un análisis de la información existente con relación a su distribución, biología, fisiología y hábitos alimenticios, se cree que estas especies podrían adaptarse con éxito a los ecosistemas de la zona, sin crear cambios significativos en la cadena trófica.

d.2) Entre las características peligrosas que pueden identificarse de la especie que se pretende trabajar, se encuentra solo la introducción de organismos patógenos que pueden afectar las poblaciones silvestres. Es importante considerar este riesgo, pues se han realizado estudios de las enfermedades que comúnmente presenta la especie **Camarón Blanco *Litopenaeus vannamei***, encontrándose que las especies nativas del Golfo de México son resistentes al ataque de estas.

La Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Las bacterias Gram, son consideradas como las principales precursoras de las enfermedades bacterianas, En especies de Tilapia, actuando como patógenos primarios e invasores oportunistas, causantes de procesos patológicos en especies susceptibles (Monrás et al., 2003) sometidas a condiciones de estrés pueden presentarse en los cultivos intensivos, donde los peces son sometidos a elevadas poblaciones en poco espacio.

El róbalo blanco (*Centropomus undecimalis*), estudios recientes señalan una enfermedad viral denominada Linfocistis que afecta a esta especie debido a las heridas sufridas durante su captura y el transporte la infección coinciden con los de las pequeñas heridas observadas. Debido a que la fuente del virus está en la célula epitelial rota o desprendida de los peces infectados y en las partículas liberadas de células infectadas que se desintegran, está bien pudiera ser otra vía de transmisión. El manejo excesivo a que son sometidos los robalos al ser capturados y el cambio brusco de ambiente salino a agua dulce provoca un alto estresamiento en los peces que probablemente los haga más susceptibles a esta infección.

(Luis Enrique Amador-del Ángel¹, Patricia Cabrera-Rodríguez² y Gustavo Enrique Gómez-Mendoza Campeche 1997).

Como medida preventiva solo se cultivará organismos provenientes de laboratorios certificados; estableciéndose además en el programa de operación un .área de cuarentena para los organismos que lleguen a la granja.

d.3) Debido a los hábitos y comportamiento general de la especie a introducir, en caso de que algunos organismos llegaren a fugarse de los sistemas de engorda y colonizar cuerpos de agua cercanos al área de cultivo, el establecimiento de poblaciones de esta especie no ocasionará efectos graves sobre las comunidades existentes, solo podrá competir con las especies nativas por espacio y alimento ya que la especie *Litopenaeus vannamei* y *Tilapia (Oreochromis niloticus)* no está considerada como depredadora que afecte el ciclo de vida de otras especies, esencialmente por que sus hábitos alimenticios tienen una marcada tendencia al consumo de detritos y muy bajo a alimentarse de vegetales y de otros organismos en sus etapas de adulto.

d.4) Es difícil que se puedan presentar fallas al momento de operar la granja que provoque la fuga de organismos en cultivo al medio natural, esencialmente porque la infraestructura es básica y se operará bajo la aplicación de técnicas sumamente sencillas y elementales de la acuicultura pero que son de las más seguras ya que esta metodología no tiene complicaciones en su aplicación como para ocasionar errores significativos. Por otro lado, el aspecto sanitario está íntimamente relacionado con la calidad de los organismos que se reciban del laboratorio y en seguir con el correcto manejo de los organismos con relación a las acciones preventivas (como el de cuarentena).

En el estado de Tabasco el mayor riesgo de los proyectos acuícolas, es sin lugar a dudas el efecto de las inundaciones que se presentan anualmente por lo bajo de los terrenos que conforman el relieve de esta entidad. Para contrarrestar los efectos que este suceso pudiera causar, se cuenta con bordos a una altura de 2.0 metros por arriba del nivel que ha alcanzado la inundación de mayor magnitud en la zona, de igual manera, la base del bordo de los estanques cuenta con un ancho de 6.5 m que asegura la firmeza de estos.

d.6) Consideramos que son sumamente bajas las posibilidades de que se produzcan eventos que sean perjudiciales, tanto para el entorno como para el proyecto.

d.7) Entre las actividades preponderantes de la granja se encuentran varias acciones o medidas alternativas de seguridad que minimizarán el riesgo de ocurrencia de eventos perjudiciales, desde el punto de vista de prevención de enfermedades se han considerado las siguientes medidas:

- La preparación de los estanques al iniciar el ciclo productivo se realizará posterior a la cosecha, procediendo a lavar perfectamente todos los utensilios, vehículos y equipo utilizado en esta actividad, incluyendo redes cosechadoras para posteriormente desinfectar mediante el procedimiento que se indica más adelante.

- Una vez desaguados los estanques, se volteará el fondo de los mismos utilizando rastrillos o cualquier otro medio disponible, permitiendo con esto su secado por la acción solar. Culminado esto, se disolverá en agua hidróxido de calcio (cal hidratada) en una proporción de 500 kg/ha para esparcirla homogéneamente sobre la superficie del estanque. Se dejará en estas condiciones durante varias semanas o por lo menos hasta que el suelo este seco a una profundidad de 20 cm.
- Otro método alternativo consistirá en aplicar la cal en dos fases, primero la mitad de la cantidad total indicada anteriormente, dejando secar al sol hasta una profundidad de 10 cm. Se dejará secar el suelo durante una semana o más, dependiendo del clima.
- La infraestructura de apoyo como bodega y oficina, se barrerán y limpiarán frecuentemente. Se restringirá la entrada de vehículos ajenos a la granja, así como la salida a otras granjas del material y equipo utilizado en el interior de esta.
- Las artes de pesca como las atarrayas, redes de cuchara, etc. serán lavadas y desinfectadas después de cada uso y no serán utilizadas en otras granjas. Para la desinfección de equipos y aretes de pesca, se utilizará hipoclorito de calcio a 200 ppm; la presentación comercial más frecuente de este producto viene al 70% por lo que para obtener la concentración necesaria se requerirán 289 miligramos por litro de agua. Una vez preparada la solución desinfectante, se sumergirá totalmente aquellos utensilios que así lo requieran, permaneciendo de esta manera por un período de 24 a 48 horas. En caso de no poder sumergirlos se aplicará el desinfectante humedeciendo una esponja y pasándola por la superficie a desinfectar procurando que permanezca húmeda por un período largo.
- Terminado el proceso de desinfección, se neutralizará el cloro libre contenido en la solución antes de ser descargado al cuerpo de agua receptor donde se vació, para lo cual, se recomienda la exposición del recipiente que contiene el hipoclorito de calcio a la acción de los rayos solares y el aire durante 48 horas.
- Las medidas preventivas que pueden implementarse durante el desarrollo del cultivo para evitar la presencia de enfermedades son muchas, sin embargo, se ha observado que debido a que las enfermedades más comunes inmunodeprimen a los ejemplares afectados y algunos tecnólogos nacionales y extranjeros han comprobado que si se estimula el sistema inmune, presentan una mayor resistencia a estas enfermedades y al ataque de otros microorganismos como bacterias, y consecuentemente una mejor sobrevivencia, por lo que se recomiendan utilizar inmunoestimulantes como vacunas y alimento enriquecido con vitamina C disponibles comercialmente en el país.
- Así también en el caso de los laboratorios productores de postlarvas se considera la posibilidad de una vacuna polivalente que originalmente se prepara para peces, la cual demostró ser efectiva para este grupo de organismos.
- Se evitara el uso de melaza, azúcar o material orgánico que pueda facilitar la infección por bacterias oportunistas.

- Si durante el cultivo, se observa la presencia de aves, acumulación de ejemplares muertos o moribundos en las mallas de los drenes o con los síntomas antes descritos se procederá de la siguiente manera:
 - ❖ Se tomara muestras de los organismos moribundos o vivos que presenten uno o varios de los síntomas descritos, fijándolos en solución de Davidson, cuya fórmula es la siguiente.
 - ❖ Para prepara un litro de la solución, se requieren de 330 miligramos de alcohol etílico al 95%, 200 mililitros de formo en su presentación comercial, 115 mililitros de ácido acético glacial y 335 mililitros de agua destilada o en su defecto de agua dulce en donde permanecerá por un periodo de 24 a 72 horas para posteriormente se colocado en alcohol etílico al 70%, en el cual pueden permanecer indefinidamente.
 - ❖ Se envía la muestra así fijada a uno de los laboratorios que integran el sistema en red de diagnóstico y prevención de enfermedades de organismos acuáticos que se localiza en la Universidad Autónoma de Tamaulipas.
 - ❖ Se dará aviso inmediato de la mortandad a la Delegación Federal de la SAGARPA o a la Dirección General de Ordenamiento Pesquero y Acuícola de la CONAPESCA.
 - ❖ Cuando se identifique alguna enfermedad se cerrara la entrada y salida de agua de los estanques aplicando a continuación Hidróxido de calcio a una concentración entre 50 y 100 kg/ha para lo cual se diluirá previamente a punto de saturación.
 - ❖ Se dejara de alimentar a los organismos únicamente el día que se inicie el tratamiento.
 - ❖ Se monitoreara cada 6 horas los parámetros fisicoquímicos del agua.
 - ❖ Se repetirá la aplicación de cal cada 8 días durante un mes o hasta que desaparezcan los síntomas.
 - ❖ La cal hidratada será la que contenga 75% de hidróxido de calcio y con bajas concentraciones de magnesio.
 - ❖ Después de identificar el agente causal de la mortandad, se procederá a desinfectar todas las instalaciones así como equipos.
 - ❖ se registrara toda la información que se obtenga del agente causal de la enfermedad.
 - ❖ Si después de la mortandad llegara a quedar organismos vivos en el o los estanques estanque afectados se procederá su sacrificio mediante la adición de hipoclorito de calcio a 10 ppm recolectando todos los organismos al desaguar estos y proceder a su esterilización enterrando e intercalándolo con una capa de hidróxido de calcio

d.8) El evento máximo posible que se puede identificar y que de presentarse podría resultar perjudicial, es la fuga de los organismos en cultivo y su distribución en el medio natural y que entren en competencia por el espacio con poblaciones nativas. Sin embargo, cumpliendo cabalmente las medidas preventivas aquí descritas resulta casi imposible que esto ocurra. Por otro lado es de considerarse la probabilidad de vida que pueden tener estos organismos en un ambiente hostil y diferente al que fueron concebidos, en condiciones artificiales

ideales, parámetros fisicoquímicos con niveles óptimos, abundante alimentación, ausencia de depredadores y competidores, etc.

d.9) El programa preventivo que evitará la fuga de organismos a los drenes de descarga y a los cuerpos naturales, así como el manejo cultural cotidiano y las acciones de mantenimiento preventivo consiste en:

- Revisar diariamente el buen estado y funcionamiento de cada uno de los dispositivos de filtrado de entrada y salida de agua.
- Semanalmente se realizará la limpieza de los dispositivos. Se contará con redes y marcos disponibles para realizar la sustitución inmediata de alguna parte o de todo el dispositivo, en caso de que se detecte alguna deficiencia en su operación.
- Al terminar cada ciclo se removerán los dispositivos y de ser necesario se cambiarán por unos nuevos.
- Posterior a la cosecha, se prevé realizar arrastres con redes de diferentes tamaños de luz de malla en el estanque de sedimentación para verificar la existencia de organismos para poder realizar la aplicación de cal a una tasa de 500 kg/ha para eliminar los organismos.
- Antes de iniciar cada uno de los ciclos de engorda la impartición de pláticas de orientación y adiestramiento para los operarios, sobre las medidas de seguridad que deberán cumplir para evitar la fuga de los organismos en cultivo.
- Se programara antes de iniciar cada uno de los ciclos de engorda la impartición de pláticas de orientación y adiestramiento para los operarios sobre as medidas de seguridad que deben de cumplir para evitar la fuga de organismos del cultivo.
- Se solicitara el apoyo y supervisión continua de las autoridades especializadas en materia de acuicultura.

II.2.1.2.- Información biotecnológica

- 1) Se proyecta la operación de la GRANJA ACUICOLA PARA LA PRODUCCION DE CAMARON, TILAPIA Y ROBALO "ACUATRIUN" Etapa de Operación Mantenimiento y Abandono. utilizando un nivel de cultivo semi intensivo, ocupando 4 estanques rústicos con área de espejo de agua de 10.66 hectáreas, con una profundidad promedio de 1.50 m y con

una red hidráulica para la alimentación de agua a cada uno de los estanques, así como un canal para el desagüe que funcionará como estanque de bioseguridad y de sedimentación, en los cuales se instalarán los dispositivos ya mencionados para evitar la fuga de organismos, así como para el tratamiento del agua antes de ser descargada en el cuerpo de agua receptor.

- 2) El nivel de cultivo que se aplicará en el proyecto será el semi-intensivo.
- 3) La temporalidad del cultivo será continuo, separado sólo por el tiempo de preparación de la estanquería entre ciclo y ciclo, la siembra se realizará en forma escalonada, con un periodo máximo de 30 días de diferencia entre cada siembra por estanque. Se contempla realizar 2.2 ciclos de engorda al año.
- 4) El proyecto incluye la engorda de **camarón** iniciando con postlarvas denominadas pl. 12, realizando pre cosechas por estanque entre la décima y decimoquinta semana de sembrado.
- 5) La actividad productiva considerada en el proyecto es exclusivamente para la engorda de CAMARON, TILAPIA Y ROBALO estas no se realizaran en forma conjunta y si de acuerdo a las condiciones y requerimientos del mercado, de tal manera que después de un periodo de siembra y cosecha de camarón se sembrara Tilapia o Robalo.
- 6) Existirá un lote de Robalo Blanco (*Centropomus undecimalis*) que se mantendrá como parte del dispositivo de seguridad para evitar la fuga de los organismos (control biológico), estos organismos solo se mantendrán para que cumplan el papel de depredadores, durante el cultivo de camarón. **Se obtendrán 80 individuos de róbalo blanco** con alguna cooperativa pesquera que cuente con el permiso para la captura de escama, con una talla promedio de entre 20 y 30 cm y se introducirán en el canal de desagüe y sedimentación.
- 7) Se ha considerado contar con instalaciones para el procesamiento y/o conservación del producto, está infraestructura probablemente se localice en la Ra. Azucena 2ª Sección, la comercialización del producto se ha pensado llevar a cabo en las siguientes presentaciones:
 - Fresco entero
 - Fresco descabezado enhielado
 - Descabezado congelado
 - Congelado entero
 - Cocido, pelado y congelado
 - Cocido entero
 - Cocido descabezado

II.2.2.- Descripción detallada de la obra

Las instalaciones que se pretenden operar para la engorda de Camarón, Tilapia y Robalo son de baja complejidad, ya que **se utilizarán las instalaciones existentes** y que consisten en 4 estanques rústicos con un espejo de agua de (10.66 has), un canal de llamada, un estanque de abastecimiento de agua, canal de descarga, canal reservorio obras rústicas ya que están elaboradas con bordos o terraplenes del mismo material que se encuentra en el terreno así como área y estación de bombeo, área de oficina que también son utilizadas como bodega o almacén, caseta de bombas y motor, Hechos a base de material, láminas de zinc y piso de concreto. Así como la Red hidráulica de P.V.C. de 12" de Diam. Y cuya longitud es de 420 m de largo, que estará conectada al cárcamo de bombeo, No obstante, la baja complejidad de las instalaciones productivas, se han diseñado en dimensiones que se determinan adecuadas y suficientes para dar seguridad y evitar cualquier eventualidad. las obras y actividades que podrían ocasionar algún impacto ambiental y que por lo tanto se encuentran contenidas en el artículo 5 inciso U del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental; se mencionan en seguida:

Los estanques serán alimentados de agua salobre a través del canal de llamada el cual estará conectado al estanque reservorio, que a su vez estará conectado al arroyo Palma Huaca, mismo que está conectado de manera natural a la Laguna Pajonal.

Las actividades básicas que comprenderán el cultivo Camarón Blanco (*Litopenaeus Vannamei*) serán la preparación del estanque (limpieza y llenado), transporte y aclimatación de las postlarvas, siembra de las postlarvas a una densidad de 15 a 25 organismos/m² en los estanques de engorda, donde se les suministrará alimento balanceado para camarón en un período de 15 a 25 semanas, hasta obtener un peso promedio de entre 15 a 22.5 gramos.

La producción estimada a obtener de camarón al inicio del cultivo es de 1,750 kg/ha/ciclo, con 2.2 ciclos de cosecha al año hasta llegar a obtener 3,100 kg/ha/ciclo a partir del tercer año de operaciones; la sobrevivencia estimada es mayor al 60% al final de la cosecha, este producto se comercializará fresco entero en el mercado local, nacional y extranjero.

El proceso de producción comprenderá la etapa de engorda o crecimiento terminal y estima alcanzar por lo menos dos cosechas por año en el estanque, el trabajo de aclimatación se realizará en una tina de fibra de vidrio de 2 m de diámetro y la fase de crecimiento terminal en el estanque de tierra, con una duración del período de cultivo no mayor a 4 meses para evitar el riesgo de que se presente la eutroficación del fondo de los estanques por acumulación de materia orgánica.

En todo el proceso de cultivo se suministrara alimento balanceado comercial y se mantendrá un estricto control ambiental mediante el monitoreo constante de la calidad del agua, no se considera efectuar recambios de agua, en caso de ser necesario estos no serán superiores al 2% diario y sólo se utilizará el bombeo de rutina necesario para recuperar las pérdidas de agua por evaporación y filtraciones y mantener así los niveles de profundidad promedio de 1.5 m. Toda la postlarvas de camarón que se requiera durante el proceso de cultivo procederá de laboratorios debidamente certificados, lo anterior con la finalidad de evitar la presencia y el impacto de enfermedades, por lo cual se emplearán postlarvas con la certificación libre de patógenos y de ser posible postlarvas SPF (Specific Pathogen Free), que son postlarvas de alta calidad sanitaria. Adquiriendo las larvas en estos laboratorios se garantiza el abasto en los tiempos, calidad y uniformidad en las tallas, lo que nos permitirá controlar el cultivo con mayor precisión en los procesos de alimentación y manejo de la población.

El transporte de las postlarvas será vía terrestre o aérea en bolsas de plástico con oxígeno, las bolsas serán empacadas en hieleras de poliuretano con un poco de hielo para reducir el metabolismo y la respiración, las medidas anteriores permitirán prevenir la mortandad por manejo la cual se considera en un 15% para este proceso.

El llenado de los estanques se realizará a través del estanque reservorio, en donde se instalará un filtro biológico con la finalidad de minimizar el riesgo que existe de que con el bombeo del agua entren organismos no deseables, además de la amplia fluctuación de la concentración de salinidad que presenta el agua de la fuente de abastecimiento, el bombeo se realizará con una bomba tipo bazuka de 12" de diam. El gasto promedio de la bomba será de 600 m³/hora, con un período de trabajo promedio de 10 horas/día, cuando se realicen las actividades de llenado de estanques el gasto diario de agua será de 6,000 m³ /día.

La actividad siguiente al llenado de los estanques de engorda, será la fertilización orgánica (con estiércol seco de vaca a una tasa de 200 kg/ha). La función del fertilizante será estimular el crecimiento del fitoplancton para disparar la abundancia de organismos componentes del zooplancton, los cuales servirán de alimento de las postlarvas del camarón. La aplicación del fertilizante se realizará mediante el uso de un costal de malla o en su defecto de costales confeccionados con malla mosquitero, mismos que se colocarán en la compuerta de entrada, lo que permitirá que la corriente de agua disuelva pasivamente el contenido, cuando se realice la fertilización de rutina en los estanques llenos, el fertilizante se disolverá primero en un recipiente de plástico con capacidad de 200 litros - tambores- con agua para ser distribuido posteriormente a la fermentación de modo uniforme por el estanque.

DOSIS Y PERIODO DE APLICACIÓN DEL FERTILIZANTE.

- Después de iniciar el llenado cuando el nivel del estanque sea de 30 cm, se realizará la primer aplicación a una tasa de 100 kg/ha.
- El estanque se dejará reposar por 3 días y después se continuará el llenado hasta llegar a 60 cm en donde se realizará la segunda aplicación a una tasa de 50 kg/ha.
- Se dejará reposar el estanque 3 días y se llenará hasta el nivel de 1.5 m y se efectuará una tercera aplicación a una tasa de 50 kg/ha.
- El estanque se dejará reposar por 5 días más para posteriormente realizar la siembra de postlarvas de camarón.
- La rutina de fertilización podrá continuar a tasas por debajo de 20 kg/ha, con períodos de 10 días en caso de que se observen rangos inferiores a los 30 cm en la transparencia, medidos con el disco de scchi, de no ser así y conservar buena productividad este procedimiento será suspendido.

PREPARACION DE LA ESTACION DE ACLIMATACION DE POSTLARVAS DE CAMARON:

Paralelo a la realización de las actividades de llenado y fertilización de los estanques de engorda, se realizará la preparación de la estación de aclimatación de larvas de camarón, misma que se instalará en uno de los bordos del estanque, la cual estará totalmente limpia y desinfectada con cloro se elaborará una solución al 5% de la presentación comercial, la desinfección será solo al pasar un trapo empapado de la solución por todas las paredes de la tina de aclimatación. Previa a la llegada de las postlarvas el agua de la estación de aclimatación estará filtrada, el buen funcionamiento de la estación de aclimatación nos permitirá obtener sobrevivencias superiores al 75%, en un período menor a 24 horas. La alimentación en la estación de aclimatación de las postlarvas consistirá en el suministro de dietas líquidas micro encapsuladas.

Una vez concluido el proceso de aclimatación se procederá a la siembra de postlarvas de camarón en el estanque de engorda, previamente se efectuará un conteo a través del método volumétrico que nos permitirá estimar la cantidad de larvas a sembrar. Previa a la siembra en el estanque de engorda, se determinaran que no existan diferencias importantes de las condiciones fisicoquímicas ente el estanque de engorda y la tina de aclimatación, en caso de determinar diferencias importantes, las postlarvas serán aclimatadas de forma gradual con agua del estanque de engorda para que al momento de realizar la siembra las larvas se encuentren adaptadas a las condiciones del agua que prevalezcan en el estanque y con esto disminuir al mínimo la mortalidad.

Una vez concluida la aclimatación se conectará una manguera de 4" de diámetro a la tina de aclimatación y a través de esta se vaciará el agua que contiene a las postlarvas. Al inicio del proyecto se manejará baja densidad y se incrementará gradualmente a medida que se adquiera experiencia en el manejo bajo condiciones que imperan en la región.

La alimentación del camarón en las primeras 5 semanas de la etapa de engorda se caracterizara por el suministro de alimento balanceado comercial con alto contenido de proteína animal. La tabla 1. muestra un ejemplo de la composición y análisis proximales típicos de una dieta para camarón en las diferentes etapas del cultivo.

Tabla 1.- Composición nutricional del alimento para camarón.

AMINOACIDOS (%)	NIVEL DE PROTEINA	PROTEINA EN EL ALIMENTO (%)		
		36	38	40
Arginina	5.8	2.09	2.20	2.32
Histidina	2.1	0.76	0.80	.84
Isoleucina	3.5	1.26	1.33	1.40
Leucina	5.4	1.94	2.05	2.16
Lisina	5.3	1.91	2.01	2.12
Metionina	2.4	0.86	0.91	0.96
Metionina + cistina	3.5	1.30	1.37	1.44
Fenilalanina	4.0	1.44	1.52	1.60
Fenilalanina + tirosina	7.1	2.57	2.70	2.84
Treonina	3.6	1.30	1.37	1.44
Triptofano	0.8	0.29	0.30	0.32
Valina	4.0	1.44	1.52	1.60

Fuente: Tacón 1989

La cantidad de alimento a suministrar estará en función del peso promedio de los organismos en cultivo, en la tabla 2 se muestra el porcentaje y como se observa la cantidad de alimento estará en función del tamaño

Tabla 2.- Tabla de alimentación empleada para la engorda de camarón

Días después de la siembra	Peso del camarón (gr)	Alimento /día (%)	Raciones/día	Tamaño de la partícula (mm)
00 – 10	00.15 - 00.25	18.0	5	1.0
11 – 20	00.25 -00.50	15.0	5	1.0
21 – 35	00.50 - 01.00	8.0	5	1.5
36 – 40	01.00 - 02.00	7.0	5	1.5
41 – 50	02.00 - 06.00	5.5	5	1.5
51 – 70	06.00 - 08.00	4.5	4	2.5
71 – 85	08.00 - 10.00	3.8	4	2.5
86 – 95	10.00 - 12.00	3.2	4	3.2
96 - 105	12.00 - 15.00	2.9	4	3.2
106 - 120	15.00 - 17.00	2.5	4	3.2
121 - 145	17.00 - 25.00	2.2	3	3.2
145 - 155	25.00 - 29.00	2.0	3	3.2

Las raciones diarias de alimentación serán divididas al inicio del cultivo en cinco subraciones y al final del proceso de cultivo en cuatro subraciones, en la tabla 3 se muestra los porcentajes por subración, la aplicación del alimento inicialmente se hará al boleó y el alimento se distribuirá en forma homogénea por todo el estanque siguiendo una misma ruta de aplicación en cada subración, con la finalidad de alcanzar una adecuada distribución y evitar la sobrealimentación en el estanque después de cada ración se harán revisiones físicas del consumo de alimento, para lo cual se utilizarán comederos de 1 m² construidos con PVC y malla mosquitera.

Tabla 3.- Distribución de las raciones diarias de alimento

No de ración	Porcentaje	Hora
Primera	15	08:00
Segunda	20	10:30
Tercera	25	13:00
Cuarta	25	15:00
Quinta	15	17:00

El control de la calidad del agua es uno de los factores en el que se dará mayor cuidado durante la operación de la granja, ya que este rige el crecimiento óptimo de los organismos acuáticos, así como su supervivencia. Todas las actividades productivas del camarón se ven afectadas por las condiciones físicas de los estanques y las producciones óptimas de camarón estarán directamente relacionadas con el manejo óptimo de los parámetros hidrológicos, más que con cualquier otro factor. Dada la importancia de la calidad del agua se llevará un riguroso control de los parámetros para realizar un buen manejo de estos.

El control rutinario y diario que se realizará para mantener en rangos óptimos cada uno de los parámetros fisicoquímicos, nos permitirá determinar una posición en el manejo del agua, al igual que la estrategia de alimentación y fertilización de los estanques de cultivo. Los parámetros de calidad del agua serán monitoreados dos veces al día en los estanques, invariablemente deberá ser la compuerta de salida, el registro de parámetros, por la mañana se realizará entre las 04:30 y las 06:00 y por las tardes entre las 15:00 y las 17:00 horas.

En la tabla 4 se presenta un resumen de los parámetros que habrá de monitorearse, así como los valores aceptables para el óptimo desarrollo de los organismos bajo cultivo.

Tabla 4.- Intervalo aceptable de los parámetros de calidad de agua

Parámetro	Unidades	Intervalo	Frecuencia de medición	Probable forma de control
Temperatura	°C	22.0 - 32.0	Diaria	Recambio
Salinidad	p.p.m.	10.0 - 35.0	Diaria	Recambio
PH del agua	Un	6.5 - 8.5	Diaria	Recambio
Oxígeno	Mg/lit	3.0 - 8.5	Diaria	Aireación
Turbidez	Cm	30.0 - 50.0	Diaria	Recambio
Microalgas	Cel/ml	150-600*10 ³	Semanal	Recambio

MUESTREOS POBLACIONALES Y DE CRECIMIENTO

Como en toda actividad productiva controlada en el cultivo de camarón también se llevará el seguimiento de la población bajo cultivo, en términos de número de organismos su peso y su talla. Los muestreos se realizarán periódicamente hasta la cosecha {en periodos de 10 a 30 días dependiendo de la etapa de crecimiento}, y

consistirá en obtener muestras de la población mediante el uso de atarrayas de nylon con una abertura de malla de 1/4" con lo cual se estimará con precisión los siguientes parámetros:

1) Crecimiento. Este muestreo se realizará cada semana a partir de los 28 días de haber sembrado en los estanques las postlarvas de camarón, consiste en obtener una muestra de organismos del estanque, los cuales se pesan para obtener el peso promedio y realizar su comparación con el valor correspondiente a la fecha de muestreo anterior, con lo que es posible obtener el promedio del incremento de peso semanal. La fórmula a utilizar será:

$$a = wf - wt \text{ donde:}$$

a= incremento promedio de peso en la población en cultivo wf= peso promedio obtenido en el último muestreo

Wt= peso promedio obtenido en el penúltimo muestreo.

2) Supervivencia. El primer muestreo de supervivencia se realizara después de los 45 días de haber efectuado la siembra, posteriormente se realizara con una frecuencia de 15 días, se refiere a la estimación del número de organismos vivos en el estanque, la estimación del número de organismos presentes en el estanque se realizara a partir del número promedio de organismos capturados en cada lance de atarraya, conociendo el área de la atarraya se multiplica por el área del estanque.

Además de la información de crecimiento y sobrevivencia con los muestreos se podrá obtener información de la distribución de tallas en las poblaciones y se podrá estimar la biomasa presente en los estanques.

La producción esperada a los cinco meses de haberse realizado la siembra de las postlarvas de camarón (tiempo considerado para llevar a cabo la cosecha); si se considera que la densidad de carga inicial en el estanque de engorda será de 20 organismos por m², con una mortalidad esperada menor al 35%, la producción real en cosecha sería de 13 camarones por m² de un promedio de 22.5 gramos de peso/organismo con cabeza, para una producción de biomasa esperada de 2.95 ton/ha de camarón tanto para el ciclo de verano como para el ciclo de invierno, lo cual ira en aumento hasta llegar a 3.5 ton/ha a partir del 3er año de operaciones, ya que se tiene programado ir aumentando la densidad de siembra hasta llegar a un máximo de 25 organismos/m² Esto significa que la producción total de la biomasa esperada de camarón en el proyecto es de 1,427 kg/ha/ciclo.

Cultivo de Tilapia (*Oreochromis niloticus*)

Siembra y aclimatación de alevines

La introducción de organismos al estanque debe de hacerse cuidando que la temperatura tanto del contenedor del transporte (bolsas o tanques transportadores como a del tanque no tengan más de 2°C de diferencia entre una y otra para evitar mortalidad por shock térmico, esto se puede hacer por el método tradicional de aclimatación que consiste en colocar las bolsas con las crías en el agua durante un periodo de 10 minutos y al término de este se introduce el agua del estanque lentamente y de manera gradual dejando que las crías salgan por si solas y se incorporen al estanque

Crianza

Consiste en un periodo de 2 meses durante los cuales los organismos crecen de 0,5 g hasta alcanzar los 20 g, con una densidad de 13 org/m³ durante este periodo se suministra alimento balanceado especial para crías el cual se caracteriza por su alto contenido de proteínas (hasta 50%) con un tamaño adecuado para la etapa en la que se encuentran (varia de polvo a pellet de 1.5 mm) y dosificando la ración diaria en 5 a 8 eventos, mientras más se les da de comer es mejor pero siempre cuidando las cantidades a suministrar

Este proceso se realiza con la finalidad de obtener un mayor control sobre los depredadores y la concentración de alimento esté disponible para todos y cada uno además de que esta etapa es la más crítica pues se presenta una mortalidad natural del 10% dentro del cultivo, durante esta etapa a los peces se les mantiene con una limpieza estricta con sifoneos constantes y recambios de aguas parciales manteniendo dentro de ellas una adecuada aireación además de que se les debe colocar una malla anti pájaros para evitar la depredación.

Después de la etapa de crianza los peces se miden y pesan para saber su talla de esta manera los que no tengan las características físicas adecuadas son desechadas del estanque y el resto pasa a la etapa de engorda.

Engorda

Contempla el periodo a partir del cual los juveniles son sembrados hasta su cosecha final, este periodo es de entre 5 a 8 meses para obtener organismos de un peso promedio de entre 400 y 550 gr, esta es la etapa más crítica de demanda de costos operativos ya que es en dicho periodo donde se incrementa el consumo de alimento. Se lleva a cabo a una densidad de siembra de 10 org/m³ con un rendimiento de 53.3 ton/ha.

En esta etapa se utiliza alimento balanceado con un contenido de proteína de entre 30 y 35% en una ración diaria dosificándola a tres veces.

En esta etapa los peces se mantienen con un recambio de agua del 3% mensual

Biometría (Muestreo de crecimiento de Población)

La determinación del peso de los organismos se realiza mediante biometrías semanales o quincenales (toma de medida, peso y talla) así mismo se sugiere que el muestreo sea aleatorio sin reposición, es decir los organismos que se van extrayendo del estanque no deben regresar sino hasta que se haya completado el número de ejemplares a medir

El tamaño de las muestras podrá seleccionarse de acuerdo a la disponibilidad tanto del personal como del tiempo, teniendo en cuenta que mientras mayor sea la muestra el grado de confiabilidad será también mejor es recomendable que el número de muestras por estanque sea superior a los 100 organismos.

Durante la biometría la información que se obtendrá será Peso total de los organismos, peso individual de al menos 50 organismos, longitud de cada uno así mismo observar las condiciones generales de los peces y detectar si existen organismos heridos o con presencia de algunas lesiones en aletas y escamas, las cuales pueden ser el efecto de alguna enfermedad producida por hongos o bacterias.

Vaciado de estanque

Esta actividad se realizara a la par de la cosecha y consistirá en cerrar el suministro de agua, descender el nivel, lo que permitirá realizar el arrastre de cosecha, esto optimiza el esfuerzo de la cosecha, reduciendo el tiempo de esta, para que finalmente el estanque esté a punto de ser vaciado completamente y se cosechen los peces en su totalidad

Cosecha

Existen dos tipos de cosechas el parcial y el total, la parcial se realiza sacando los peces de mayor tamaño que siempre existen en las poblaciones para posteriormente dejar a los peces más retrasados para que estos alcancen una mejor talla, este proceso es complejo ya que los organismos se estresan mucho.

Cosecha total. Esta es la ms recomendable en granjas ya que en un solo ejercicio se extrae todo el producto permitiendo la rotación y calendarización de estanques para nuevos cultivos, usualmente esta actividad se realiza en un periodo de entre 4 a 5 meses posteriores a la crianza.

Una vez se ha determinado que el peso de los organismos es el adecuado para su venta, el cual puede oscilar entre los 450 a 600 g y que preferentemente ya se cuenta con comprador, se procede a bajar el nivel del estanque, con la finalidad de facilitar el acceso al interior con redes que permitan capturar a los organismos y colocarlos en recipientes con agua y hielo, buscando con ello que los peces mediante el efecto de shock térmico entren en la fase de rigor mortis lo mas pronto posible mejorando así la calidad de la carne sin perder sus características organolépticas

Posteriormente se procede a pesar a los organismos, esta información de peso y talla servirá para determinar los resultados del cultivo tales como factor de conversión alimenticia, peso promedio, grado de uniformidad de los organismos e índice de crecimiento.

Desinfección de los estanques.

El fondo del estanque puede convertirse en un punto de partida de contagio de parásitos como pseudomonas y los esporozoarios como mixosomas, los cuales se encuentran en el lodo del estanque , también en el caso de las sanguijuelas y el dactylogyrus que ponen sus huevos perdurables en el barro del fondo, por lo que se recomienda que cuando se vacié el estanque se deje asolear por un tiempo para evitar enfermedades o parásitos que hayan quedado del anterior ciclo de cultivo y con eso aseguramos que el nuevo ciclo de cultivo esté libre de estos organismos.

Cultivo de Robalo blanco, (*Centropomus undecimalis*).

Siembra y aclimatación de alevines

La introducción de organismos al estanque debe de hacerse cuidando que la temperatura tanto del contenedor del transporte (bolsas o tanques transportadores como a del tanque no tengan más de 2° de diferencia entre una y otra para evitar mortalidad por shock térmico, esto se puede hacer por el método tradicional de aclimatación que consiste en colocar las bolsas con las crias en el agua durante un periodo de 10 minutos y al término de este se introduce el agua del estanque lentamente y de manera gradual dejando que las crías salgan por si solas y se incorporen al estanque

Pre-engorda.

En esta fase se inicia el ciclo. Esta fase se realiza en uno de los estanques donde los organismos se siembran a una talla de 0.5 gramos a una densidad de 16 org/m³, para obtener un rendimiento de 3.2 ton/ha y la duración es de 42 días donde los organismos alcanzan una talla de 22 gramos para transferir a la engorda.

Engorda:

Esta es la etapa más importante donde se lleva a los organismos desde una talla de 22 hasta 600 gramos. Se lleva a cabo a una densidad de siembra de **3.6 org/m³** con un rendimiento de **23 ton/ha**.

Para llevar a cabo la cosecha se baja el nivel de agua operativo del estanque. Se extraen los organismos por medio de cucharas con bolsos de aproximadamente 5 Kg. Se trasladaran hacia los contenedores, Se sigue bajando el nivel del agua del estanque hasta que se cosecha totalmente.

II.2.3.- Descripción de obras y actividades provisionales y asociadas

No se realizaran obras o actividades provisionales ya que las instalaciones están totalmente terminadas y no se prevé la construcción de nuevas instalaciones o ampliación de las mismas

II.2.4.- Ubicación y dimensiones del proyecto

II.2.4.1.- Ubicación física del sitio del proyecto

El predio donde se encuentra construida la granja acuícola se ubica en el Ejido El Triunfo, perteneciente al municipio de Cárdenas, Estado de Tabasco, este predio se localiza cercano a la laguna El Pajonal, y tiene conexión con el Sistema Lagunar Carmen Pajonal Machona a través del arroyo Palma Huaca, el mencionado sistema lagunar abarca una superficie de más de 16,000 has de espejo de agua.





El predio se ubica a 1,600 m de la mencionada laguna, a su vez el sistema lagunar tiene conexión con el Golfo de México por la Barra de Panteones,

La superficie total del predio comprende **31-31-99.37** hectáreas. **313,199.37 m²** Es un terreno de tenencia ejidal, en el cual se encuentran totalmente construidos 4 estanques rústicos un canal de llamada, un estanque de abastecimiento de agua, canal de descarga, canal reservorio obras rústicas ya que están elaboradas con bordos o terraplenes del mismo material que se encuentra en el terreno así como área y estación de bombeo, área de oficina que también es utilizada como bodega o almacén, caseta de bombas y motor, Hechos a base de material, láminas de zinc y piso de concreto. Así como la Red hidráulica de P.V.C. de 12" de Diam. Y cuya longitud es de 420 m de largo, que estará conectada al cárcamo de bombeo. Juntos ocupan un área de **148,216 m²** que equivale **a un 47.3 %** del terreno total, el **52.7%** del terreno restante se encuentra cubierta por pastizal y vegetación arbórea, por lo que estas áreas en el presente proyecto se consideran como zona de amortiguamiento, donde se promoverá la siembra y crecimiento de árboles maderables y de bosques de mangle.

El ejido el Triunfo se localiza a 79 km hacia el noroeste de la ciudad de Cárdenas, así mismo, el lugar de la obra se localiza a 127 km de la ciudad de Villahermosa, capital del Estado de Tabasco.

El predio se ubica cercano al arroyo Palma Huaca, colinda hacia el noreste con bosques de manglares, desde el arroyo palma huaca existe ya construido un canal de llamada con una longitud de 30 m. Este arroyo se comunica directamente a la laguna El Pajonal, con lo que se asegura la calidad del agua de la fuente de abastecimiento, para vertedero de aguas de desecho se construirá un canal de drenaje hacia una parte baja

ubicada a más 900 m de distancia de donde se ubicara la fuente de abastecimiento de agua, el agua de desecho antes de ser vertida a esta parte baja pasará por el canal de desagüe - sedimentación.



II.2.4.2.- Dimensiones del proyecto

En el plano de la obra civil se observan las medidas del terreno donde se encuentra totalmente construida la Granja, y en condiciones óptimas de operación, la superficie total es de 31-31-99.37 hectáreas y la superficie construida es de 148, 216 m² que equivale a un 47.3 % del terreno total, en este proyecto no se contempla realizar construcción de obras nuevas o ampliación de las ya existentes.

INSTALACIONES EXISTENTES	SUPERFICIE OCUPADA (M ²)
Estanque 1, Estanque 2, Estanque 3, Estanque 4, Con bordos de 2 metros de altura por 2.5 metros de plantilla superior y un espejo de agua de (10.66 ha).	121,620.00
Canal de llamada para el abastecimiento de agua de 210 m ³ (30 m de largo x 3.5 m de ancho x 2 m de profundidad),	105

Estanque reservorio (abastecimiento) de 4,500 m ³ (200 m de largo x 10 m de ancho x 3 m de profundidad)	20,000
Canal de desagüe (Descarga) de 4,725 m ³ , (900 m de largo x 3.5 de ancho x 1.5 m de profundidad)	3,150
canal de Reservorio de 6,300 m ³ (900 m de largo x 3.5 m de ancho x 2 m de profundidad)	3,150
Estación de bombeo 6 x 5 m	30
Bodega o almacén 5 x 4 m	20
Red hidráulica de P.V.C. de 12" de Diam. Y cuya longitud es de 420 m de largo (.30 x 420 m)	126
Caseta de bomba 5 x 3	15
Área total Ocupada	148, 216 m²
LO QUE REPRESENTA SOLO EL 47.3 % DEL PREDIO TOTAL.	
El resto del área se considera área verde	164, 983.37 m²



La superficie total es de 31-31-99.37 hectáreas



La superficie construida es de 148,216 m² que equivale a un 47.3 % del terreno total

INSTALACIONES EXISTENTES Y COLINDANCIAS

PLANO: General de la Estanqueria e Instalaciones de la Sociedad Cooperativa ACUATRIUN S.C. DE R.L. DE C.V. Ubicada en la Ranch. Azucena 3ra. Secc. el Triunfo del Mpio. de Cárdenas, Tab.



TERRENOS NACIONALES

ESC. 1 : 5,000
 SUP.= 31-31-99.37 Has

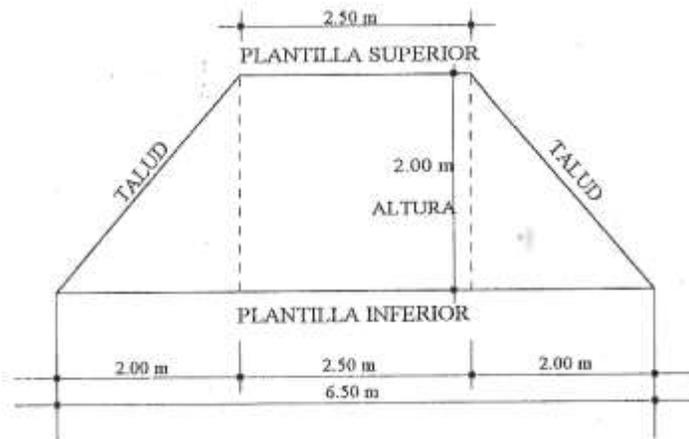


SUPERFICIE OCUPADA ACTUALMENTE POR LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS EN LA GRANJA ACUICOLA

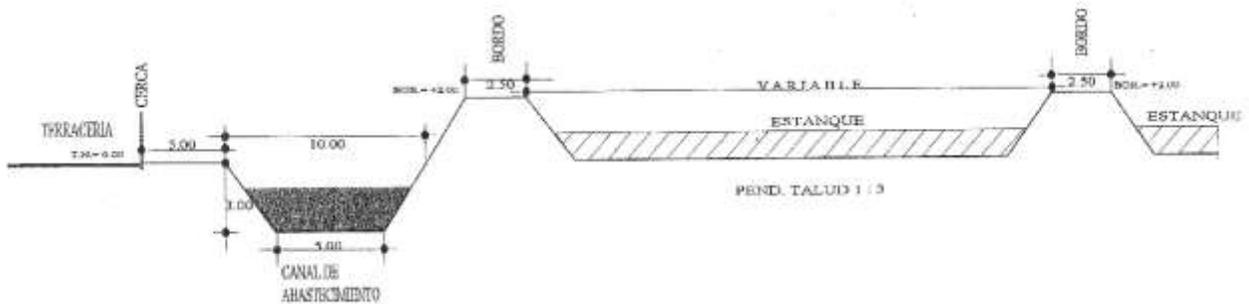
TOTAL 148, 216 m²

Características de los bordos existentes

Bordo de contención de los estanques (vista vertical)

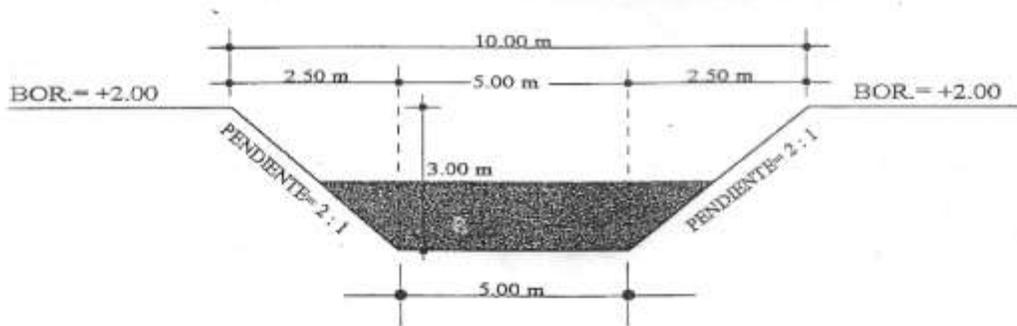


Corte longitudinal

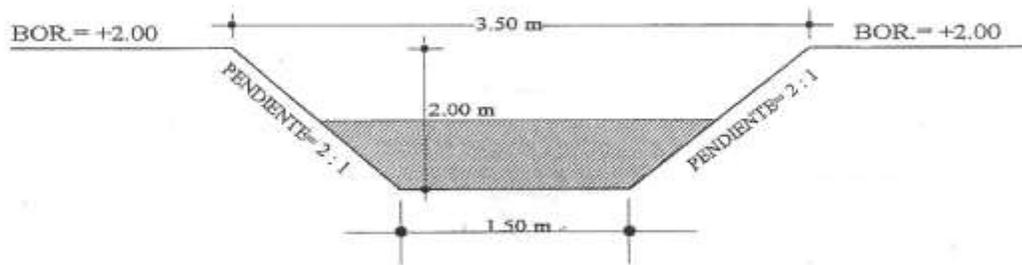


Característica de los Canales

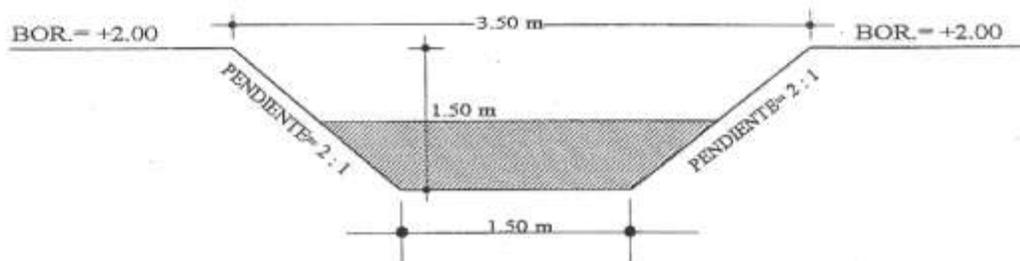
Corte canal de abastecimiento



Corte canal reservorio

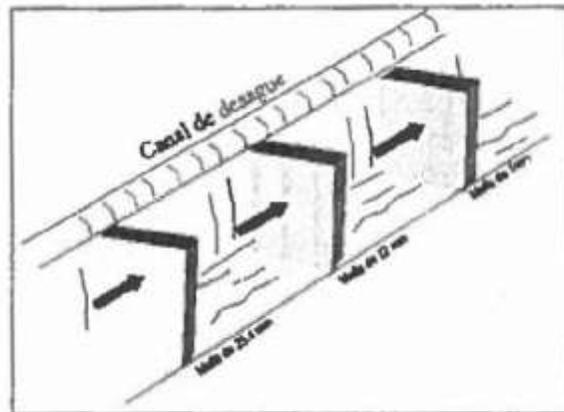


Corte canal de desague

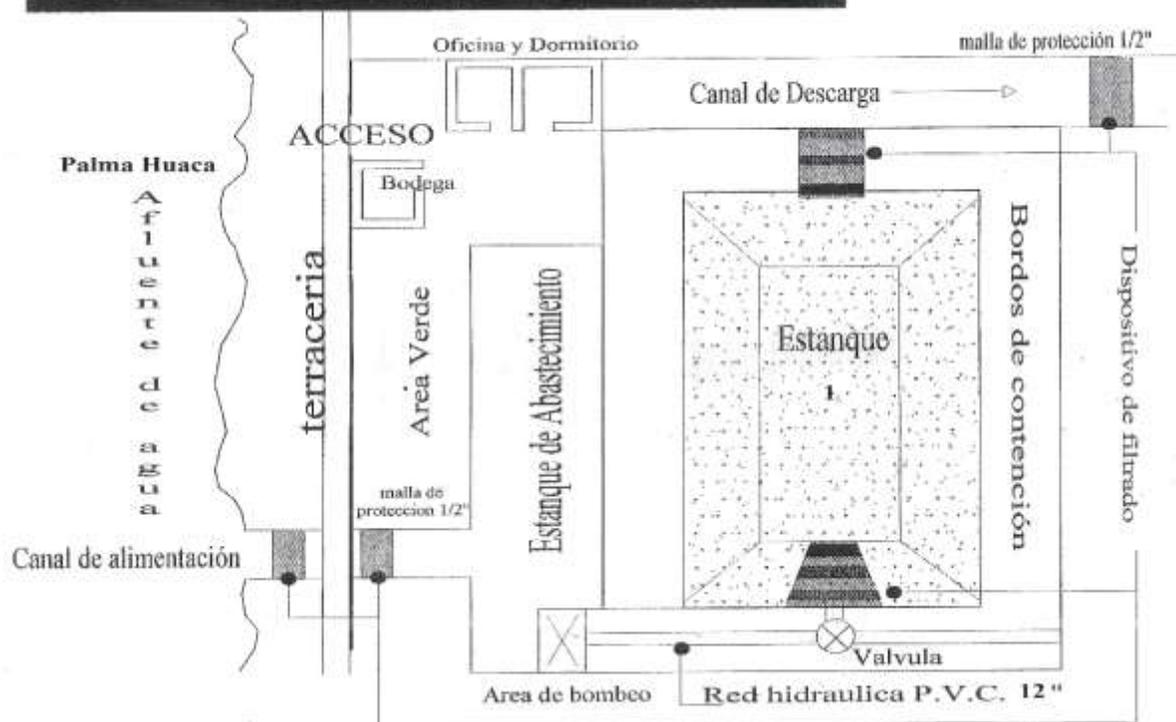


Sistema de filtrado Tanto en la entrada y salida de agua, los estanques contarán con filtros de bioseguridad, que son dispositivos a partir de redes finas de diferentes tamaños -25.4, 12 y 1 mm- montadas en bastidores de madera y un calcetín de malla de 200 micras, que servirán como filtros

para evitar tanto la entrada de otros organismos al sistema de cultivo, como la fuga de los camarones en cultivo.

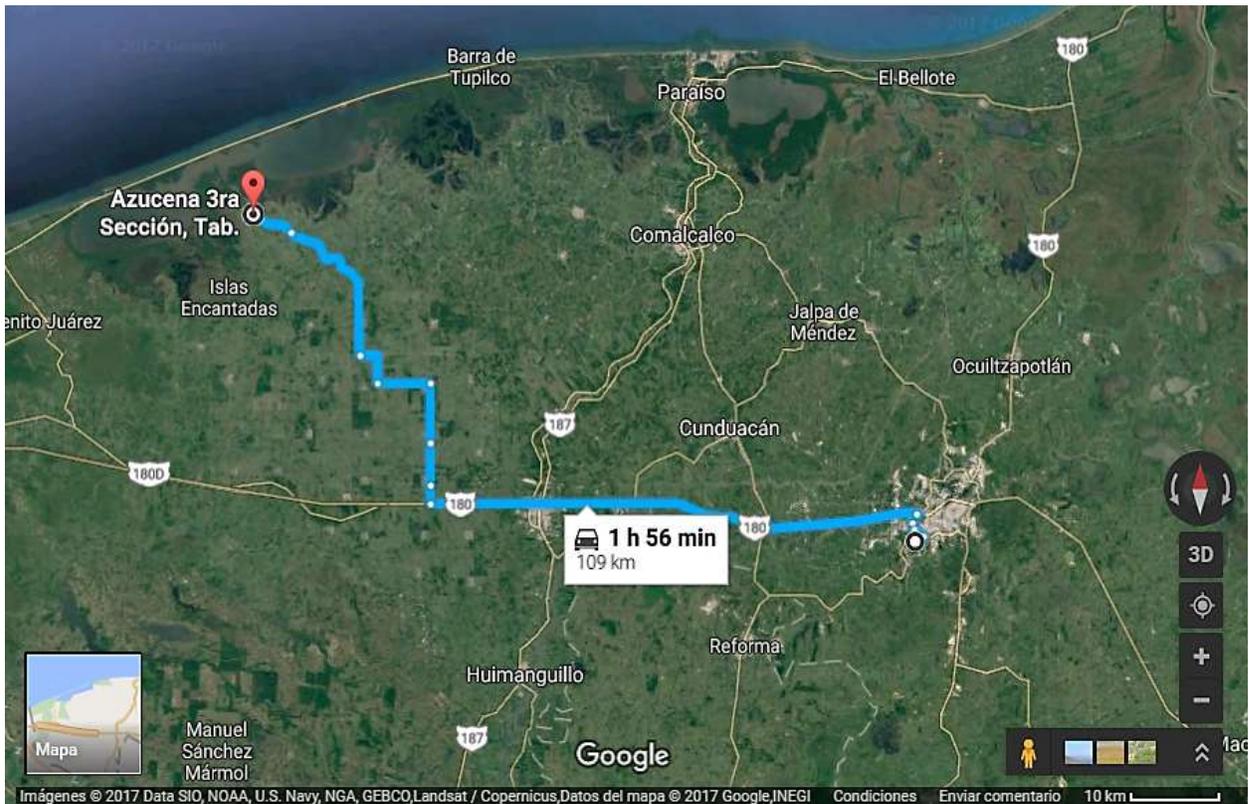


Distribución de dispositivos de filtrado.



II. 2.4.3.- Vías de acceso al área donde se desarrollará la obra o actividad.

Al sitio donde se pretende operar la GRANJA ACUICOLA PARA LA PRODUCCION DE CAMARON, TILAPIA Y ROBALO “ACUATRIUN” Etapa de Operación Mantenimiento y Abandono. Se puede llegar vía terrestre y vía fluvial. Para llegar vía terrestre saliendo de la ciudad de Villahermosa por la carretera 186, se pasa por la ciudad de Cárdenas, pasando esta ciudad, se continua rumbo a la ciudad de Coatzacoalcos por la misma carretera, a 10 km de la ciudad de Cárdenas, se desvía hacia la derecha pasando por los poblados C-28, C-20 y C-16, todo por carretera pavimentada, al llegar al poblado C-16 inician caminos de terracería hasta el sitio en donde se ubicará la obra, se toma el camino que va al poblado C-10, llegando a este se continua rumbo al poblado Azucena 2ª, para posteriormente continuar por el camino que lleva a la laguna Pajonal (antiguo restaurante Las Brisas) antes de llegar la laguna a 2 km aproximadamente a mano derecha se ubica el predio. Vía fluvial saliendo del área donde se construirán los estanques se llega al Arroyo palma Huaca, a su vez este arroyo se conecta con la laguna El Pajonal que se comunica con las lagunas El Carmen y Machona, mismas que se comunican con el Golfo de México por las Barras de Santana y de Panteones como se observa en el plano.



II.2.4.4.- Descripción de los servicios requeridos

La GRANJA ACUICOLA PARA LA PRODUCCION DE CAMARON, TILAPIA Y ROBALO "ACUATRIUN" Etapa de Operación Mantenimiento y Abandono. Se encuentra totalmente construida y en condiciones óptimas de operación, no se tiene contemplado ningún otro servicio adicional a los ya antes descritos

II.3.1.- Programa general de trabajo

Cronograma de actividades																
Actividades	Operación y Mantenimiento Años 1 a 15												1 año			
	Mes															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
Preparación del sitio (tala y desmonte)	No se realizara esta actividad ya que las instalaciones están totalmente construidas y en óptimas condiciones de operación.												Exclusivo actividades de abandono			
Construcción de obras e infraestructura																
Operación y Mantenimiento																
Limpieza de instalaciones																
Encalado, Llenado y fertilización de estanques																
Adquisición y traslado de semillas																
Aclimatación de semillas																
Siembra de postlarvas																
Alimentación de organismos																
Recambio de agua																
Vigilancia biometrías																
Toma de parámetros físico químicos cosecha																
Mantenimiento, limpieza y desinfección de Instalaciones (estanques y equipos)																
Etapa de abandono (siempre que no se solicite ampliación de plazos)												(Trimestres)				
Retiro de bomba y desmantelamiento de estación de bombeo, Caseta y Almacén																
Retiro de Red Hidráulica de PVC																
Desmantelamiento de bordos y remoción del suelo en el interior de los estanques																
Reforestación como parte de las medidas de Restauración del área.																

El programa estará sujeto al inicio de la temporada de cultivo de la especie CAMARON, TILAPIA Y ROBALO

II.3.2. - Selección del sitio

Los criterios técnicos y ecológicos que se emplearon para la selección del sitio en donde se desarrollará la actividad son:

- No se requiere de la construcción de ningún tipo de instalación.
- Disponibilidad del predio y de las instalaciones existentes.
- Disponibilidad de agua salobre, con valores estables en su calidad durante la mayor parte del año
- Clima apropiado para el desarrollo de las especies que se pretenden cultivar CAMARON, TILAPIA Y ROBALO,
- Topografía con poca pendiente.
- Excelente composición química del suelo, ya que está compuesto principalmente de arcillas finas,
- Amplia experiencia en la zona en el manejo de granjas acuícolas.
- Necesidad de generar empleos en comunidades con alto grado de marginación.

En lo que respecta a los criterios económicos y sociales, esta zona se encuentra en rezago productivo desde que fue afectada por la intrusión de aguas salobres, por lo que el establecimiento de este proyecto representa una alternativa de desarrollo en esta región.

II.3.3.1.- Estudios de campo

Para esta actividad se seleccionó un predio donde se pretende operar La GRANJA ACUICOLA PARA LA PRODUCCION DE CAMARON, TILAPIA Y ROBALO "ACUATRIUN" Etapa de Operación Mantenimiento y Abandono. Por estar totalmente construida, condiciones óptimas de operación y cercano a la laguna El Pajonal. Y del Arroyo Palma Huaca, así mismo como antecedente dicha granja en su momento conto con autorizaciones para su construcción y operación emitidos por la SEMARNAT y CONAGUA.

El terreno aquí referenciados se ubican por debajo de la cota 3 y de acuerdo a los criterios para uso del suelo de la SAGARPA no son convenientes para explotarse en actividades agrícolas o ganaderas, dentro de sus características principales puede citarse que son áreas sujetas a inundación cíclicas por efecto de pleamar, por el aumento del nivel de las mareas del sistema marino y la precipitación pluvial de la región. No se tiene contemplado ningún otro servicio adicional a los ya antes descritos Otro criterio para la selección del sitio consistió en un estudio realizado entre 1996 y 1997 por la CNA denominado "Evaluación de la calidad de agua del Sistema Lagunar Carmen-Pajonal-Machona", en donde cita que los parámetros fisicoquímicos que se presentan en la laguna Machona se encuentran dentro de los rangos aceptables para el desarrollo del cultivo de especies acuícolas.

II.3.3.2. -Sitios alternativos

No se realizó estudios de sitios alternativos ya que con el objeto de evitar impactos negativos al ambiente se propone utilizar las mismas instalaciones existentes

II.3.2.3.- Situación legal del predio y tipo de propiedad

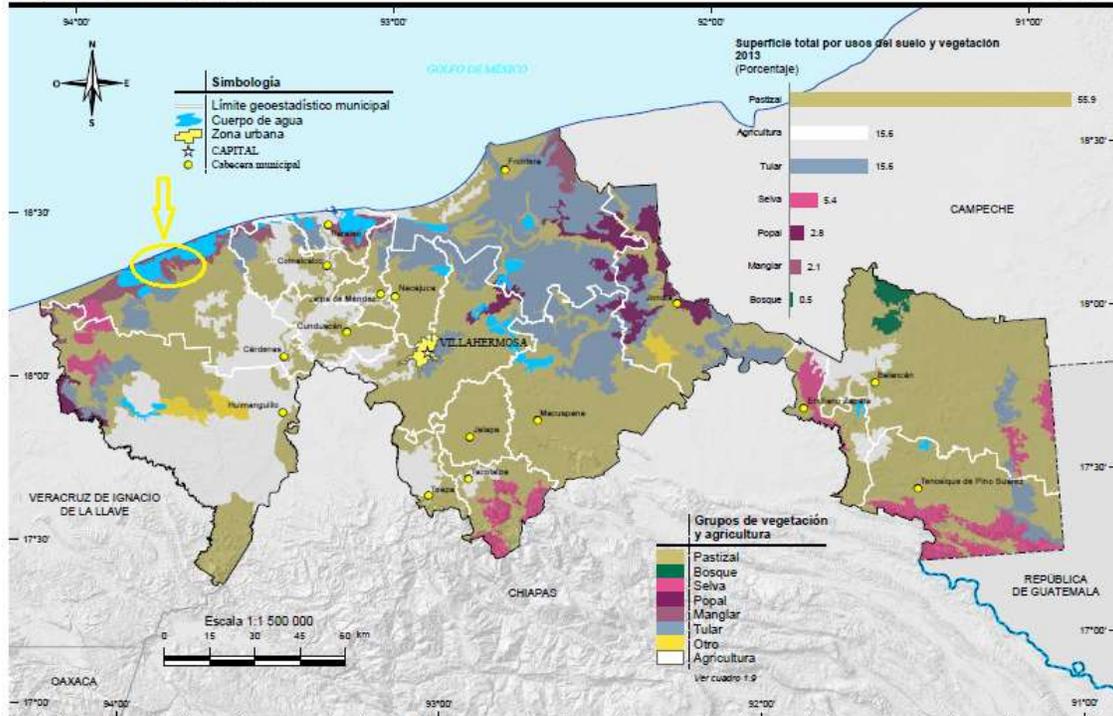
El predio ha sido aportado a través de un contrato de comodato para el desarrollo del proyecto, por la Sociedad Cooperativa ACUATRIUN S.C de R.L de C.V., mismo que está avalado por el contrato respectivo debidamente firmado.

II.3.2.4.- Uso actual del suelo en el sitio del proyecto y sus colindancias

La vegetación del predio se caracteriza por la presencia de pastos halófitos, rodeado en dos de sus colindancias por vegetación de Tular y manglar del tipo blanco (*Laguncularia racemosa*) y Rojo (*Rhizophora mangle*) debido al mencionado efecto de salinización, **estos predios han perdido su vocación agrícola y ganadera**, el uso que se le da a los suelos en la comunidad es la Acuicultura ya que las actividades agropecuarias se realizan únicamente en las partes más altas y menos afectadas por la salinidad.

Vegetación y agricultura

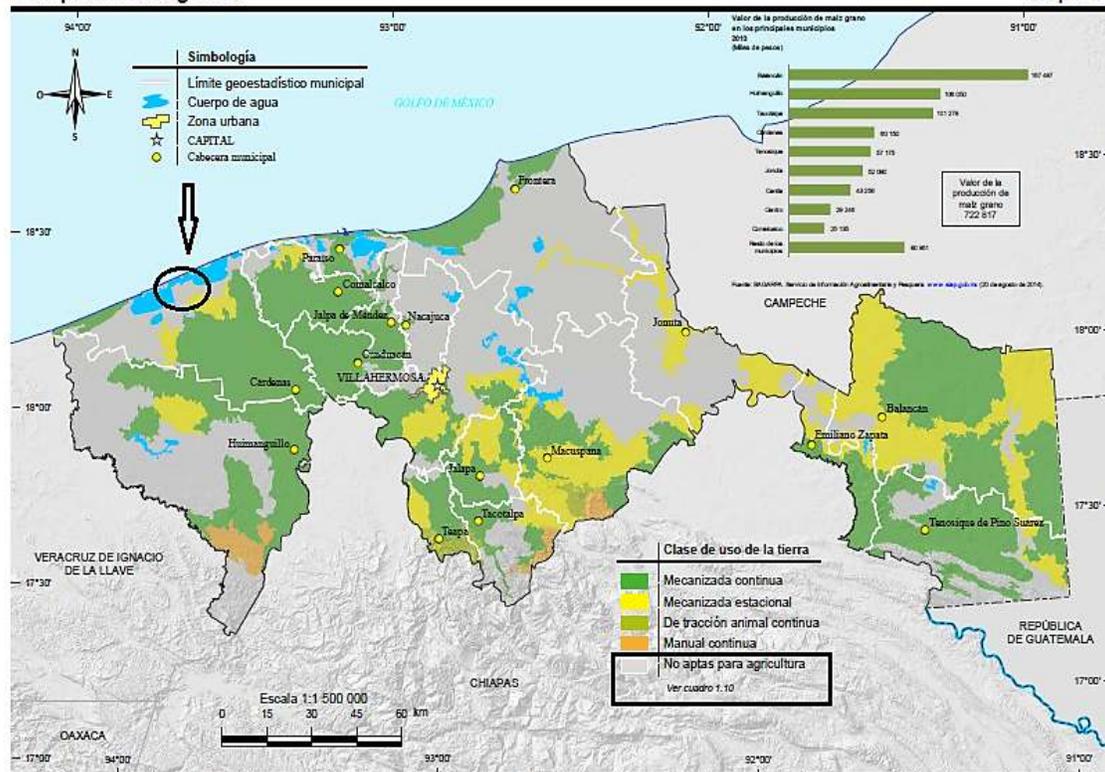
Mapa 12



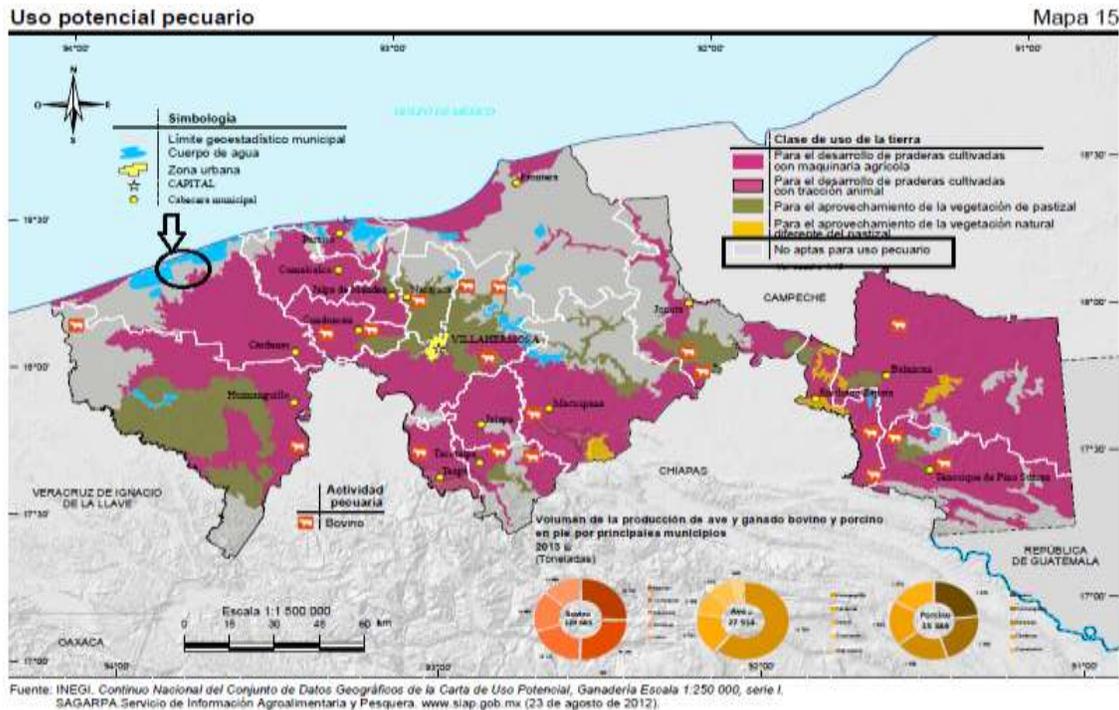
La zona está conformada de vegetación de tipo Tular y Manglar

Uso potencial agrícola

Mapa 14



La zona no es apta para la agricultura.



La zona no es apta para Uso Pecuario

En relación al **Programa de ordenamiento Ecológico** del estado de tabasco la zona está considerada como **PRIORITARIAS DE CONSERVACIÓN**: zonas del territorio de jurisdicción estatal o federal indispensables de proteger o conservar, ya que la disminución o pérdida de sus propiedades naturales implica incremento en el riesgo de la población y su patrimonio, pérdida de especies endémicas o riesgo, así como de recursos naturales estratégicos para el desarrollo social y económico de la entidad. Algunas de estas entre otras, son las zonas costeras, dunas, manglares, márgenes de ríos, bosques de galerías y laderas de montañas.

En el presente caso si bien la zona está considerada como **PRIORITARIAS DE CONSERVACIÓN** también es importante aclarar que las instalaciones están totalmente construidas y a que no se realizara ningún tipo de afectación a la vegetación aledaña al mismo, un atenuante más es el hecho que en un radio de 4.0 km existen otras granjas acuícolas actualmente en operación ya que la zona es propicia para este tipo de actividad.

Por lo que se considera que se pueden seguir aprovechando las instalaciones existentes desde el año 2003, cuando fue autorizada inicialmente la granja acuícola, además consideramos que no se violenta la normatividad pues de acuerdo a lo señalado en

7.-CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA APLICACIÓN DE ESTE ORDENAMIENTO (POEET) Vigente.

5).- La política asignada a cada UGA, consideran la vocación preponderante de la misma, esto no quiere decir que limite la posibilidad de otras actividades productivas, sino que estas se pueden realizar siempre y cuando consideren los criterios establecidos para su desarrollo bajo esa política que se asignó a la UGA.

7).- Toda actividad **nueva** que se pretenda realizar en una UGA, donde no se reflejen los criterios específicos para realizarla, se podrán llevar a cabo, siempre y cuando cumpla con los criterios generales del POEET. **La autoridad competente se reservará el derecho de ampliar los criterios necesarios o las recomendaciones que Considere pertinente en cada caso. EN EL PRESENTE CASO ESTA NO ES UNA OBRA NUEVA.**

En el presente caso las obras u actividades **no son nuevas**, lo que se pretende es utilizar la infraestructura existente y que en su momento fue autorizada, por lo que no se realizarán trabajos de preparación de sitio como lo son desmonte o despalme de vegetación ni construcción adicional alguna a la infraestructura existente. Únicamente y como parte del mantenimiento del mismo se rehabilitará para cumplir con las mismas funciones para la que en su momento fue autorizada.

II.3.2.5.- Urbanización del área

En el predio donde se pretende operar La GRANJA ACUICOLA PARA LA PRODUCCION DE CAMARON, TILAPIA Y ROBALO "ACUATRIUN" Etapa de Operación Mantenimiento y Abandono. No se cuenta con ningún tipo de servicio público, se carece de alcantarillado y teléfono, para solucionar el problema de alcantarillado se cuenta con fosa séptica permanente. El principal centro de población es el Poblado Azucena 2ª. Sección, localizado a 6 km del área del proyecto, cuenta con los servicios públicos de teléfono, energía eléctrica y agua potable. La principal vía de acceso terrestre al predio, es un camino de terracería que es transitable durante todo el año, no será necesario realizar la construcción de un camino para el acceso al área.

ACTIVIDADES PREDOMINANTES EN LA ZONA.

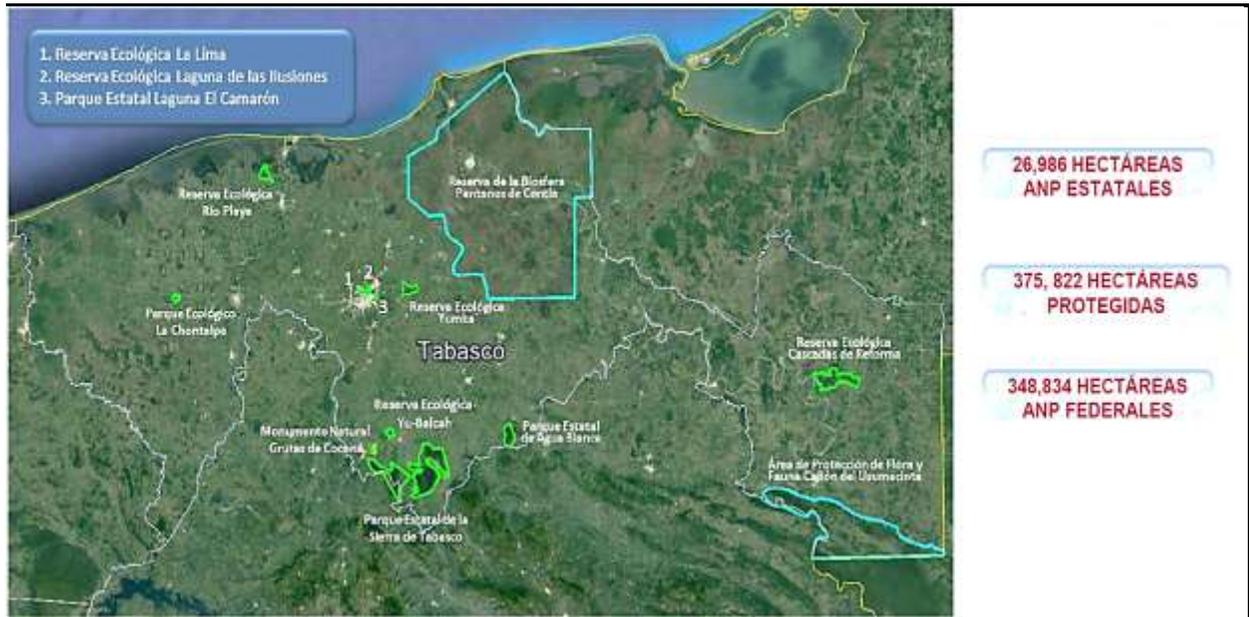
Debido al efecto de la salinidad y a las actividades antropogénicas, la vocación original Agrícola, Ganadera y pesquera de esta región sufrió un cambio radical quedando únicamente las actividades pesqueras, actualmente se explotan más de 1,500 has de áreas lagunares estuarinas, siendo el cultivo y engorda del camarón la más importante, además del cultivo de peces, la captura de jaiba y extracción de ostión, en la parte de terrenos con menor influencia de la salinidad, en relación a la Ganadería esta se realiza en muy pequeña escala en las pocas zonas altas

II.3.2.6.-Área natural protegida

El proyecto no se encuentra cerca o dentro de un área natural protegida, ya que en un radio de más de 10 km a la redonda no existen áreas protegidas,

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS EN EL ESTADO DE TABASCO

	NOMBRE DEL AREA	UBICACIÓN	SUPERFICIE	DECRETO/CERTIFICADO	CARACTERÍSTICAS
1	Parque Estatal de AGUA BLANCA	Macuspana	2,025 Ha	19/Dic/1987	Selva alta y mediana perennifolia, laguna.
2	Reserva Ecológica YUMKA'	Centro	1713.79 Ha	19/Dic/1987 5/Jun/1993	Selva mediana perennifolia, laguna.
3	Parque Estatal SIERRA DE TABASCO	Tacotalpa-Teapa	15,113.2 Ha	24/Feb/ 1988	Selva alta perennifolia, grutas, ríos.
4	Monumento Natural GRUTAS DE COCONÁ	Teapa	442 Ha	24/Feb/1988	Selva alta y mediana perennifolia, grutas.
5	Parque Estatal LAGUNA EL CAMARÓN	Centro	83 Ha	19/Dic/1993	Laguna de zona inundable, vegetación hidrófita.
6	Reserva Ecológica LAGUNA DE LAS ILUSIONES	Centro	259.27 Ha	8/Feb/1995	Laguna urbana con especies nativas y en peligro de extinción.
7	Reserva Ecológica de LA CHONTALPA	Cárdenas	277 Ha	8/Feb/1995	Selva mediana perennifolia.
8	Reserva Ecológica LAGUNA LA LIMA	Nacajuca	36 Ha	8/Feb/1995	Laguna y vegetación hidrófita.
9	Reserva Ecológica YU-BALCAH	Tacotalpa	572 Ha	10/Jun/2000	Selva mediana de canacoite y selva alta de pio.
10	Reserva Ecológica CASCADAS DE REFORMA	Balancán	5,748.35 Ha	23/Nov/2002	Selva mediana de púctle y manglar. Cuerpos lacustres permanentes y temporales.
11	Reserva Ecológica RÍO PLAYA	Comalcalco	711 Ha	29/Sept/2004	Popal -Tular.
12	Área Destinada Voluntariamente a la Conservación GUARITEC	Centla	7 Ha	10/Julio/2014	Vegetación secundaria nativa
13	Reserva de la Biosfera PANTANOS DE CENTLA FEDERAL	Centla, Jonuta y Macuspana	302,706 Ha	06/Ago/1992	Vegetación hidrófita, Selva mediana y manglar.
14	Área de Protección de Flora y Fauna CAÑÓN DEL USUMACINTA FEDERAL	Tenosique	46,128.49 Ha	22/Sept/2008	Selva Alta Perennifolia, Río Usumacinta, Sitios Arqueológicos



II.3.2.7.- Otras áreas de protección prioritaria

En un radio de más de 10 km no existen sitios históricos.

II.3.2.8.- Políticas de crecimiento a futuro

No se tiene planes de crecimiento o ampliación de las instalaciones ya existentes.

II.3.3.- Preparación del sitio y construcción

II.3.3.1.- Preparación del sitio

I. DESMONTES, DESPALMES

Los cuatro estanques, canales y bordos están totalmente contruidos con sus sistemas de drenaje y dispositivos de filtrado, por lo que no será necesario realizar actividades de preparación del sitio o construcción de obras adicionales.

II. EXCAVACIONES, COMPACTACIONES Y/O NIVELACIONES

Los cuatro estanques, canales y bordos están totalmente contruidos con sus sistemas de drenaje y dispositivos de filtrado, por lo que no será necesario realizar actividades de preparación del sitio o construcción de obras adicionales.

Con la intención de prevenir la erosión de los bordos y garantizar la estabilidad de taludes actualmente estas están cubiertas de pasto estrella (*Cynodon plectostachyus*) que ayudan a la compactación del mismo

III. CORTES

Los cuatro estanques, canales y bordos están totalmente contruidos con sus sistemas de drenaje y dispositivos de filtrado, por lo que no será necesario realizar actividades de preparación del sitio o construcción de obras adicionales.

IV. RELLENOS EN ZONA TERRESTRE

En ninguna de las etapas del proyecto se realizarán trabajos de relleno en zona terrestre.

EN CUERPOS DE AGUA Y ZONAS INUNDABLES

En ninguna de las etapas del proyecto se realizarán trabajos de relleno en zona terrestre.

V. DRAGADOS

En ninguna de las etapas del proyecto se realizarán trabajos de relleno en zona terrestre.

VI. DESVIACION DE CAUCES

En ninguna de las etapas del proyecto se realizarán trabajos de relleno en zona terrestre.

II.3.3.2. Construcción

Las instalaciones motivo de la presente evaluación. Están totalmente construidas por lo que no se prevé la construcción de obras nuevas o ampliación de las mismas.

II.3.5. Operación y mantenimiento

II.3.5.1. Tipo de actividades involucradas

En el cronograma general de las actividades de la granja que se presenta, solo contempla las actividades que se realizarán en cada ciclo de operación de los estanques. Así como las actividades que se realizarán al momento de la etapa de abandono, esto siempre que no se solicite una ampliación o prórroga para continuar con las actividades operativas.

Cronograma de actividades

Actividades	Operación y Mantenimiento Años 1 a 15												1 año		
	Mes														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Preparación del sitio (tala y desmonte)	No se realizara esta actividad ya que las instalaciones están totalmente construidas y en óptimas condiciones de operación.												Exclusivo actividades de abandono		
Construcción de obras e infraestructura															
Operación y Mantenimiento															
Limpieza de instalaciones	■														
Encalado, Llenado y fertilización de estanques		■													
Adquisición y traslado de semillas			■												
Aclimatación de semillas			■	■											
Siembra de postlarvas				■	■				■	■					
Alimentación de organismos				■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Recambio de agua				■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Vigilancia				■	■	■	■	■	■	■	■	■			
biometrías				■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Toma de parámetros físico químicos				■	■	■	■	■	■	■	■	■			
cosecha	■											■			
Mantenimiento, limpieza y desinfección de Instalaciones (estanques y equipos)	■														
Etapa de abandono (siempre que no se solicite ampliación de plazos)												(Trimestres)			
Retiro de bomba y desmantelamiento de estación de bombeo, Caseta y Almacén													■		
Retiro de Red Hidráulica de PVC													■		
Desmantelamiento de bordos y remoción del suelo en el interior de los estanques													■		
Reforestación del área como parte de las medidas de Restauración del área.													■	■	■

El programa está sujeto al inicio de la temporada de cultivo de la especie CAMARON, TILAPIA Y ROBALO

II.3.5.2.- Programa de operación

A continuación se presenta una descripción general de los procesos principales de producción semi intensiva en estanques rústicos.

•**PREPARACION DE ESTANQUERIA.**- Consistirá en limpiar todo tipo de material que no guarde relación con el cultivo, para la desinfección de los estanques se utilizará el método mecánico que consiste en el paso de una

rastra agrícola en el suelo del estanque para su secado posterior por la acción solar, ayudando así a la oxidación de la materia orgánica.

LLENADO DE ESTANQUES.- Para este proceso se utilizará una bomba tipo bazuka de 12" Diámetro conectada a la toma de fuerza de un motor a diésel de 85 hp para abastecer de agua, antes se realizaran análisis de las características físico químicas de calidad del agua como oxígeno, temperatura y salinidad de la fuente de abastecimiento, el sellado de compuertas de abastecimiento y los filtros de cada una de las compuertas.

FERTILIZACIÓN.- Cuando el llenado del estanque alcance un nivel del 35% se procederá a la primera aplicación de fertilizante orgánica a partir de Vacaza, la segunda dosis se aplicara cuando el estanque haya alcanzado un nivel del 70% y la última cuando esté lleno al 100% de su capacidad operativa, en caso de ser necesario se realizará otra aplicación si la productividad natural no ha prendido con las aplicaciones iniciales, la dosis de aplicación se determinara considerando los resultados de plancton efectuados y en ningún momento la dosis será mayor a 500 kg/ha por aplicación.

ABASTECIMIENTO DE SEMILLA.- La postlarvas o alevines que se utilizarán en el cultivo procederán de un laboratorio que se ubica en la región del Golfo de México, este debe cumplir con las condiciones de calidad y el respectivo certificado sanitario emitido por la SAGARPA, el transporte se realizará vía aérea y/o terrestre, las postlarvas o alevines se envasarán en bolsas de polietileno con oxígeno y hielo protegidas en cajas de poliuretano.

ACLIMATACION Y SIEMBRA Cuando las postlarvas o alevines se encuentren en las instalaciones de la granja, estas se colocarán en la estación provisional de aclimatación, la cual estará instalada en un bordo del estanque y estará equipada con una tina de fibra de vidrio de 2 m de diámetro, 2 tanques de oxígeno, 1 mesa, 1 bomba de 2 hp, 2 tinas de fibra de vidrio de 1 m³ y material de laboratorio, área que estará protegida con una lona de plástico. Concluido el proceso de aclimatación que durará entre 2 y 5 horas, se procederá a efectuar la siembra directa al estanque de engorda con la ayuda de una manguera de 2" de diámetro por donde se vaciará el agua de la tina de aclimatación hacia el estanque, antes se tomará una muestra de larvas, se depositará en las cubetas de sobrevivencia y a las 24, 48 y 72 horas se evaluara la sobrevivencia de los organismos.

ALIMENTACION.-

Camarón Blanco

El proceso de alimentación iniciara a los 15 días posteriores a la siembra y será a base de alimento balanceado, se emplearan 4 tipos de alimento:

1. Migaja chica al 40% de proteína
2. Migaja grande al 35% de proteína
3. Pellet 3/32" al 30% de proteína, y
4. Pellet 2/32" al 25% de proteína

La frecuencia de alimentación será de 5 veces por día, con intervalos de 2.5 a 3 horas entre el suministro de una ración y otra.

MUESTREO DE CRECIMIENTO Y POBLACION.- Se realizarán para conocer el estado fisiológico de los organismos bajo cultivo, el muestreo de crecimiento se efectuará con una periodicidad de una semana y el de población se realizará cada 15 días.

PARAMETROS FISICO QUIMICOS DEL CULTIVO. Estos serán oxígeno, temperatura, salinidad, turbidez y pH y se medirán todos los días en la mañana y en la tarde.

COSECHAS PARCIALES. La primera cosecha se realizará cuando los organismos alcancen pesos superiores a 14 gramos y la segunda cuando se alcance una talla promedio de 17 g.

COSECHA FINAL. Se realizará cuando los organismos alcancen un peso promedio de 22.5 g o después de las 20 semanas de cultivo.

Cultivo de Tilapia (*Oreochromis niloticus*)

Siembra y aclimatación de alevines

La introducción de organismos al estanque debe de hacerse cuidando que la temperatura tanto del contenedor del transporte (bolsas o tanques transportadores como a del tanque no tengan más de 2°C de diferencia entre una y otra para evitar mortalidad por shock térmico, esto se puede hacer por el método tradicional de aclimatación que consiste en colocar las bolsas con las crías en el agua durante un periodo de 10 minutos y al término de este se introduce el agua del estanque lentamente y de manera gradual dejando que las crías salgan por si solas y se incorporen al estanque

Crianza

Consiste en un periodo de 2 meses durante los cuales los organismos crecen de 0,5 g hasta alcanzar los 20 g, con una densidad de 13 org/m³ durante este periodo se suministra alimento balanceado especial para crías el cual se caracteriza por su alto contenido de proteínas (hasta 50%) con un tamaño adecuado para la etapa en la que se encuentran (varia de polvo a pellet de 1.5 mm) y dosificando la ración diaria en 5 a 8 eventos, mientras más se les da de comer es mejor pero siempre cuidando las cantidades a suministrar

Este proceso se realiza con la finalidad de obtener un mayor control sobre los depredadores y la concentración de alimento esté disponible para todos y cada uno además de que esta etapa es la más crítica pues se presenta una mortalidad natural del 10% dentro del cultivo, durante esta etapa a los peces se les mantiene con una limpieza estricta con sifoneos constantes y recambios de aguas parciales manteniendo dentro de ellas una adecuada aireación además de que se les debe colocar una malla anti pájaros para evitar la depredación.

Después de la etapa de crianza los peces se miden y pesan para saber su talla de esta manera los que no tengan las características físicas adecuadas son desechadas del estanque y el resto pasa a la etapa de engorda.

Engorda

Contempla el periodo a partir del cual los juveniles son sembrados hasta su cosecha final, este periodo es de entre 5 a 8 meses para obtener organismos de un peso promedio de entre 400 y 550 gr, esta es la etapa más crítica de demanda de costos operativos ya que es en dicho periodo donde se incrementa el consumo de alimento. Se lleva a cabo a una densidad de siembra de 10 org/m³ con un rendimiento de 53.3 ton/ha.

En esta etapa se utiliza alimento balanceado con un contenido de proteína de entre 30 y 35% en una ración diaria dosificándola a tres veces. En esta etapa los peces se mantienen con un recambio de agua del 3% mensual

Biometría (Muestreo de crecimiento de Población)

La determinación del peso de los organismos se realiza mediante biometrías semanales o quincenales (toma de medida, peso y talla) así mismo se sugiere que el muestreo sea aleatorio sin reposición, es decir los organismos que se van extrayendo del estanque no deben regresar sino hasta que se haya completado el número de ejemplares a medir

El tamaño de las muestras podrá seleccionarse de acuerdo a la disponibilidad tanto del personal como del tiempo, teniendo en cuenta que mientras mayor sea la muestra el grado de confiabilidad será también mejor es recomendable que el número de muestras por estanque sea superior a los 100 organismos.

Durante la biometría la información que se obtendrá será Peso total de los organismos, peso individual de al menos 50 organismos, longitud de cada uno así mismo observar las condiciones generales de los peces y detectar si existen organismos heridos o con presencia de algunas lesiones en aletas y escamas, las cuales pueden ser el efecto de alguna enfermedad producida por hongos o bacterias.

Vaciado de estanque

Esta actividad se realizara a la par de la cosecha y consistirá en cerrar el suministro de agua, descender el nivel, lo que permitirá realizar el arrastre de cosecha, esto optimiza el esfuerzo de la cosecha, reduciendo el tiempo de esta, para que finalmente el estanque esté a punto de ser vaciado completamente y se cosechen los peces en su totalidad

Cosecha

Existen dos tipos de cosechas el parcial y el total, la parcial se realiza sacando los peces de mayor tamaño que siempre existen en las poblaciones para posteriormente dejar a los peces más retrasados para que estos alcancen una mejor talla, este proceso es complejo ya que los organismos se estresan mucho.

Cosecha total. Esta es la ms recomendable en granjas ya que en un solo ejercicio se extrae todo el producto permitiendo la rotación y calendarización de estanques parra nuevos cultivos, usualmente esta actividad se realiza en un periodo de entre 4 a 5 meses posteriores a la crianza.

Una vez ves se ha determinado que el peso de los organismos es el adecuado para su venta, el cual puede oscilar entre los 450 a 600 g y que preferentemente ya se cuenta con comprador, se procede a bajar el nivel del estanque, con la finalidad de facilitar el acceso al interior con redes que permitan capturar a los organismos y colocarlos en recipientes con agua y hielo, buscando con ello que los peces mediante el efecto de shock térmico entren en la fase de rigor mortis lo más pronto posible mejorando así la calidad de la carne sin perder sus características organolépticas

Posteriormente se procede a pesar a los organismos, esta información de peso y talla servirá para determinar los resultados del cultivo tales como factor de conversión alimenticia, peso promedio, grado de uniformidad de los organismos e índice de crecimiento.

Desinfección de los estanques.

El fondo del estanque puede convertirse en un punto de partida de contagio de parásitos como pseudomonas y los esporozoarios como mixosomas, los cuales se encuentran en el lodo del estanque , también en el caso de las sanguijuelas y el dactylogyrus que ponen sus huevos perdurables en el barro del fondo, por lo que se recomienda que cuando se vacié el estanque se deje asolear por un tiempo para evitar enfermedades o

parásitos que hayan quedado del anterior ciclo de cultivo y con eso aseguramos que el nuevo ciclo de cultivo esté libre de estos organismos.

Cultivo de Robalo blanco, (*Centropomus undecimalis*).

Siembra y aclimatación de alevines

La introducción de organismos al estanque debe de hacerse cuidando que la temperatura tanto del contenedor del transporte (bolsas o tanques transportadores como a del tanque no tengan más de 2° de diferencia entre una y otra para evitar mortalidad por shock térmico, esto se puede hacer por el método tradicional de aclimatación que consiste en colocar las bolsas con las crías en el agua durante un periodo de 10 minutos y al término de este se introduce el agua del estanque lentamente y de manera gradual dejando que las crías salgan por si solas y se incorporen al estanque

Pre-engorda.

En esta fase se inicia el ciclo. Esta fase se realiza en uno de los estanques donde los organismos se siembran a una talla de 0.5 gramos a una densidad de 16 org/m³, para obtener un rendimiento de 3.2 ton/ha y la duración es de 42 días donde los organismos alcanzan una talla de 22 gramos para transferir a la engorda.

Engorda:

Esta es la etapa más importante donde se lleva a los organismos desde una talla de 22 hasta 600 gramos. Se lleva a cabo a una densidad de siembra de **3.6 org/m³** con un rendimiento de **23 ton/ha**.

Para llevar a cabo la cosecha se baja el nivel de agua operativo del estanque. Se extraen los organismos por medio de cucharas con bolsos de aproximadamente 5 Kg. Se trasladaran hacia los contenedores, Se sigue bajando el nivel del agua del estanque hasta que se cosecha totalmente.

A1. Actividades productivas

Al. I. Manejo productivo:

- a) Los requerimientos de semilla por ciclo productivo serán de

ORGANISMO	Requerimientos
Camarón blanco (<i>Litopenaeus vannamei</i>)	200,000 organismos /hectárea con un peso promedio al salir del laboratorio de 0.02 gr, que son organismos que presentan una edad de 30 a 40 días.

Tilapia (Oreochromis niloticus)	<u>100, 000 organismos /hectárea</u> con un peso promedio al salir del laboratorio de 0.5 gr.
Robalo blanco (Centropomus undecimalis).	<u>100, 000 organismos /hectárea</u> con un peso promedio al salir del laboratorio de 0.5 gr.

b) Las actividades de llenado, acondicionamiento de estanques, siembra, pre engorda, engorda y cosecha estarán sujetas a la disponibilidad de semilla y a la demanda del producto en los distintos mercados.

c) Para el control de depredadores se instalarán estructuras de filtrado de bioseguridad y el estanque será secado por la acción solar durante 15 días después de cada cosecha.

d) El control de malezas se hará de forma manual con el uso de herramienta convencional como machetes, en ningún momento se permitirá el uso de productos químicos para el control de plagas de insectos en caso de que se presentaren.

A2. Cosecha y manejo post-productivo

a) Se realizarán cosechas parciales y totales acordes a cada especie en ambas se requerirá el uso de atarrayas, para la cosecha final se vaciara de manera total el agua contenida en el estanque, por lo que se abrirá la compuerta de salida en donde estarán colocadas redes llamadas calcetines, el vaciado del estanque será por la acción gravitacional y de ser necesario con el uso de bombas de bazuka.

b) El producto se comercializará fresco entero en las instalaciones de la granja o se buscará ofertar el producto en el mercado nacional con medios de la sociedad cooperativa ACUATRIUN S.C. de R.L. de C.V.

B. Productos y subproductos

b.1. Productos

a) El producto final que se obtendrá al término de cada ciclo de cultivo será pescado o camarón fresco entero

b) El volumen de producción de la granja será de 44 toneladas por ciclo productivo de 150 días, contemplando realizar 2/2 ciclos por año, un ciclo. 53.3 ton/ha tilapia, un ciclo 23 ton/ha robalo blanco

c) El producto se presentará fresco entero enhielado, no procesado.

d) La conservación del producto será enhielada sin llegar a la congelación del mismo.

e) La salida del producto será de forma inmediata sin pasar más de 10 horas después de la cosecha, no se almacenará en la granja, se contará con vehículos adaptados para el transporte del producto enhielado hasta llegar al lugar en donde se comercializará.

8.2. Subproductos

a) El producto final será camarón y pescado fresco entero, no se obtendrán subproductos ya que no se hará ningún procesamiento del producto.

II.3.5.3. Programa de mantenimiento

En el programa de mantenimiento de las instalaciones de la granja acuícola iniciará al término de cada cosecha, contempla el secado de estanques por la acción de los rayos solares en un periodo de 15 días, paralelamente se rehabilitarán los bordos de manera manual, la bomba se pintará, al motor se hará cambio de aceite y filtro, las estructuras de bioseguridad se reemplazarán, para el depósito de residuos sólidos que se generen durante estas actividades se acondicionarán trampas o fosas sépticas cuidando en todo momento que los residuos no queden regados en las instalaciones de la granja ni en sus áreas aledañas.

II. 3.5.4. Control de Hierbas y fauna nociva

Para el control de malezas se utilizarán herramientas convencionales como machetes, que permitan realizar los trabajos de manera manual, en caso de presentarse alguna plaga que amenaza la estabilidad del cultivo se consultara a las autoridades competentes sobre los productos adecuados que deberán utilizarse para el control de estas.

II.3.5. Abandono del sitio

VIDA UTIL DEL PROYECTO.

La vida útil del proyecto se considera por 15 años, más un año para realizar las actividades de abandono para la restauración del sitio.

II.4. Requerimiento de personal e insumos

II. 4.1. Personal

La mano de obra calificada requerida para el proceso de operación y mantenimiento se requerirá de mano de obra consistirá en.

Etapa	Tipo de mano de		Tipo de empleo		Disponibilidad
	Obra	Calificada	Permanente	Temporal	
Preparación del sitio	Ninguna				
Construcción	Ninguna				
Operación y mantenimiento	No calificada y		4 ayudantes (permanentes)		Inmediata
	Calificada		10 pescadores (temporales)		
Abandono	No calificada y		Un Tractor Agrícola (Rentado)		Será hasta el momento del desmantelamiento.
	Calificada		4 ayudantes (temporales)		

II.4.2. Insumos

En la etapa operación solo se requerirá Gasolina, para el motor de la bomba por ciclo productivo y será de 5,000 litros, en la etapa de operación del cultivo se necesitará de aproximadamente 84 toneladas de alimento balanceado para la engorda por ciclo productivo. La adquisición de ambos insumos podrá ser suministrados por las estaciones de servicio Gasolineras y los alimentos con las empresas Malta Cleyton o Purina respectivamente, sin causar riesgo de desabasto de estos insumos en la región.

II.4.2.1.- Recursos naturales renovables

A. No se utilizará ningún recurso del medio natural durante la operación y mantenimiento de la granja.

II.4.2.1.1.-Agua

- a) El cuerpo de agua que funcionará como fuente de abastecimiento para la operación del proyecto reúne las condiciones físico químicas necesarias para el desarrollo óptimo de la especie a cultivar, por lo que no será necesario la aplicación de algún tratamiento previo para ajustar la calidad de agua a las condiciones del cultivo.
- b) La fuente de suministro de agua será el arroyo Palma Huaca que se conecta con la laguna El Pajonal y Golfo de México.
- c) Para el llenado de los estanques el volumen de agua requerido será de $(106,600\text{m}^2 \times 1.5\text{m})$ **159,900 m³, Volumen por ciclo productivo.**
- d) El proyecto considera una pérdida por filtración y evaporación del 1% mensual del volumen, lo que generara un volumen adicional de $(1,599 \text{ m}^3 \text{ al mes})$. Al año representan **15,990 m³**
- e) También se considera realizar recambios de agua en un porcentaje de **1.0%. Diarios, (1,599 m³)** lo que representaría al **mes 47.970 m³. y 479,700 m³ al año**
- f) El tiempo de llenado de los estanques estará en función de la capacidad de las compuertas de entrada de agua, sin embargo se prevé que este se complete de 3 a 6 días.
- g) No existen riesgos de desabasto o competencia por el recurso, ya que no se tendrán requerimientos extraordinarios en ninguna época del año, en tal caso la fuente de abastecimiento está conectada a la Laguna El Pajonal y esta a su vez con el Golfo de México, lo que nos asegura la permanencia del recurso para la operación del cultivo
- h) A una distancia aproximada de 1 km del predio en donde se ubica la granja, se encuentra establecida la granja acuícola Las Brisas, sin que esto represente competencia por el recurso ya que su fuente de abastecimiento es el arroyo Las brisas.
- i) En un radio de 4.0 km existen otras granjas actualmente en producción.
- j) El volumen máximo de descarga por día sería de **(1,599 m³)**, considerando que el ciclo de cultivo durará 150 días (5 meses), tendríamos un volumen de descarga de $(5 \text{ meses} \times 47.970 \text{ m}^3 / \text{mes}) =$ **239,850 m³ por ciclo** y siendo que son **dos ciclos** estos equivalen a: **479,700 m³ al año.**
- k) El sitio de descarga será hacia la parte noroeste del predio en donde se ubica a 900 metros de donde se instalará la toma de agua, la laguna El Coyolero con aproximadamente 500

hectáreas de superficie y un promedio de 60 cm de profundidad en invierno y 15 cm en verano. Previo a la descarga se contempla un tratamiento primario a las aguas que se descarguen.

**TABLA DE VOLUMEN DE AGUAS REQUERIDO AL AÑO
(2 CICLOS PRODUCTIVOS)**

VOLUMEN DE LLENADO DE ESTANQUERIA (M ³)	No DE CICLOS ANUAL	CONSUMO ANUAL POR LLENADO (M ³)	FILTRACION Y EVAPORACION 1% MENSUAL (M ³)	FILTRACION Y EVAPORACION 1% ANUAL (M ³)	RECAMBIO DEL 1% MENSUAL (M ³)	RECAMBIO DE 1% ANUAL (M ³)	CONSUMO TOTAL ANUAL DE AGUA (M ³)
159,900.00	2	319,800.00	1,599	15,990.00	47,970.00	479,700.00	815,490

II.4.2.1.2. Alimentos y fertilizantes

a) Tipo de alimento y cantidades que se empleará para el cultivo de camarón:

La fuente de abastecimiento del alimento (Camarón y Peces) será empresas que poseen gran experiencia en el ramo, entre ellas Malta Cleyton y Purina, el alimento no será almacenado por más de 90 días en la granja.

b) No se contempla la construcción de unidades de producción de alimentos.

c) Se suministrara 500 kg/ha/ciclo de abono orgánico a partir de estiércol de vaca seco.

II.4.2.1.3.- Otros

MATERIALES

Entre cada ciclo de cultivo se utilizará de 50 a 250 kg de cal hidratada durante la etapa de mantenimiento de estanques.

SUSTANCIAS

No se utilizarán sustancias peligrosas ni tóxicas en ninguna de las etapas del proyecto.

II.4.2.2.- Energía y Combustibles

Durante la operación del proyecto se tendrá disponibilidad de energía eléctrica solo para actividades auxiliares, la operación del motor se hará a partir de combustible (diésel)

Cantidad de combustible anual que se requerirá durante la operación de la granja

Combustible	Origen	Etapas de operación (lt)
Gasolina (equipo de transporte)	Distribuidor autorizado PEMEX	4,500
Aceite (equipo de transporte)	Distribuidor autorizado PEMEX	50
Aceite (equipo de bombeo)	Distribuidor autorizado PEMEX	50
Diésel (equipo de bombeo)	Distribuidor autorizado PEMEX	5,000
Grasas (usos diversos)	Distribuidor autorizado PEMEX	10 kg

El combustible no será almacenado en las instalaciones de la granja, su adquisición irá en función de las cantidades requeridas y se transportará en tambores de 200 litros, el sitio de manejo de estos estará protegido con piso de cemento para evitar su dispersión o infiltración en cuerpos de agua y estanques de cultivo y con un techado de lámina de zinc que evite su exposición directa al sol.

II.4.2.3.- Maquinaria y Equipo

Equipo y maquinaria que se utilizaran durante cada una de las etapas del proyecto

Equipo	Etapa	Cantidad	Tiempo empleado en la obra	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos	Emisiones a la atmósfera (g/s)	Tipo de combustible
Bomba bazuka	Operación	1	Diario	6			
Motor 85 hp	Operación	1	Diario	6			Diesel

CAPITULO III.- VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICO APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACION SOBRE USO DEL SUELO.

El marco legislativo tiene su fundamento en el artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y reitera, ante todo, el dominio de la nación sobre las aguas así como su carácter inalienable e imprescriptible.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, publicada en 1988, es un ordenamiento reglamentario de las disposiciones de la Constitución General de la República relativas a la protección y restauración del equilibrio ecológico y la protección del ambiente en el territorio nacional. Entre otros asuntos esta ley marca criterios que deberán aplicarse en la protección y conservación de áreas naturales protegidas, flora y fauna silvestre, algunos de estos criterios son:

- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.
- La preservación, la restauración y el mejoramiento del hábitat natural de las especies silvestre, tanto faunísticos como florísticos.
- La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas.

• El aprovechamiento sustentable, la preservación y en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.

- La protección y desarrollo de las especies endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.
- El combate del tráfico ilegal de especies.

En el marco de la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)**, la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) es un instrumento preventivo con un marco jurídico federal que establece la regulación de las actividades u obras que pudieran provocar un desequilibrio ecológico en las áreas de su realización.

Las actividades u obras sujetas a una evaluación se encuentran establecidas en el Artículo 28, 30 y 31 de la LGEEPA donde se destaca las obras o actividades que se deben someter al procedimiento de evaluación, para

obtener la autorización en materia de impacto ambiental mediante la presentación de un estudio de Impacto Ambiental.

En el Artículo 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, 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 alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

El proyecto de, "**GRANJA ACUICOLA PARA LA PRODUCCION DE CAMARON, TILAPIA Y ROBALO ACUATRIUN Etapa de Operación Mantenimiento y Abandono**", se fundamenta en la **Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente**, en su sección V, Artículo 28° Fracción X y XII y en su **Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental** Capítulo II, Artículo 5° Inciso R fracción II y U, Fracción I y III.

Razón por la cual se presenta para su análisis y validación la presente MIA

LEY DE AGUAS NACIONALES

Capítulo IV

Uso en otras Actividades Productivas

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

"La Comisión", en coordinación con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, **otorgará facilidades para el desarrollo de la acuacultura** y el otorgamiento de las concesiones de agua necesarias; asimismo apoyará, a solicitud de los interesados, el aprovechamiento acuícola en la infraestructura hidráulica federal, que sea compatible con su explotación, uso o aprovechamiento. Para la realización de lo anterior, "la Comisión" se apoyará en los Organismos de Cuenca.

Las actividades de acuacultura efectuadas en sistemas suspendidos en aguas nacionales no requerirán de concesión, en tanto no se desvíen los cauces y siempre que no se afecten la calidad de agua, la navegación, otros usos permitidos y los derechos de terceros.

LEY GENERAL DE PESCA Y ACUACULTURA SUSTENTABLES

TÍTULO CUARTO

DEL FOMENTO A LA PESCA Y A LA ACUACULTURA

CAPÍTULO I, DEL FOMENTO

ARTÍCULO 24.- La Secretaría, en coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal competentes, y en lo que corresponda, con los gobiernos de las entidades federativas, realizará las acciones necesarias para fomentar y promover el desarrollo de la pesca y la acuicultura, en todas sus modalidades y niveles de inversión, y para tal efecto:

I. Establecerá servicios de investigación en reproducción, genética, nutrición, sanidad y extensionismo, entre otros, para apoyar a las personas y organizaciones que se dediquen a esas actividades;

II. Asesorará a los acuicultores para que el cultivo y explotación de la flora y fauna acuática, se realicen de acuerdo con las prácticas que las investigaciones científicas y tecnológicas aconsejen; así como en materia de construcción de infraestructura, adquisición y operación de plantas de conservación y transformación industrial, insumos, artes y equipos de cultivo y demás bienes que requiera el desarrollo de la actividad acuícola;

III. Fomentará, promoverá y realizará acciones tendientes a:

a. La formulación y ejecución de programas de apoyo financiero para el desarrollo de la pesca y la acuicultura, que incluyan, entre otros aspectos, la producción de especies comestibles y ornamentales de agua dulce, estuarinas y marinas, la reconversión productiva, la transferencia tecnológica y la importación de tecnologías de ciclo completo probadas y amigables con el ambiente;

b. La construcción de parques de acuicultura, así como de unidades de producción, centros acuícolas y laboratorios dedicados a la producción de organismos destinados al ornato, al cultivo y repoblamiento de las especies de la flora y fauna acuática;

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018

El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, considera que la tarea del desarrollo y del crecimiento corresponde a todos los actores, todos los sectores y todas las personas del país. El desarrollo no es deber de un solo actor, ni siquiera de uno tan central como lo es el Estado. El crecimiento y el desarrollo surgen de abajo hacia arriba, cuando cada persona, cada empresa y cada actor de nuestra sociedad son capaces de lograr su mayor contribución.

Desarrollo Sustentable.

Durante la última década, los efectos del cambio climático y la degradación ambiental se han intensificado. Las sequías, inundaciones y ciclones entre 2000 y 2010 han ocasionado alrededor de 5,000 muertes, 13 millones de afectados y pérdidas económicas por 250,000 millones de pesos.

El mundo comienza a reducir la dependencia que tiene de los combustibles fósiles con el impulso del uso de fuentes de energía alternativas, lo que ha fomentado la innovación y el mercado de tecnologías, tanto en el campo de la energía como en el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Hoy, existe un reconocimiento por parte de la sociedad acerca de que la conservación del capital natural y sus bienes y servicios ambientales, son un elemento clave para el desarrollo de los países y el nivel de bienestar de la población.

En este sentido, México ha demostrado un gran compromiso con la agenda internacional de medio ambiente y desarrollo sustentable, y participa en más de 90 acuerdos y protocolos vigentes, siendo líder en temas como cambio climático y biodiversidad. No obstante, el crecimiento económico del país sigue estrechamente vinculado a la emisión de compuestos de efecto invernadero, generación excesiva de residuos sólidos, contaminantes a la atmósfera, aguas residuales no tratadas y pérdida de bosques y selvas. El costo económico del agotamiento y la degradación ambiental en México en 2011 representó 6.9% del PIB, según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Ello implica retos importantes para propiciar el crecimiento y el desarrollo económicos, a la vez asegurar que los recursos naturales continúen proporcionando los servicios ambientales de los cuales depende nuestro bienestar: i) el 12% de la superficie nacional está designada como área protegida, sin embargo 62% de estas áreas no cuentan con programas de administración; ii) cerca de 60 millones de personas viven en localidades que se abastecen en alguno de los 101 acuíferos sobreexplotados del país; iii) se debe incrementar el tratamiento del agua residual colectada en México más allá del 47.5% actual; iv) la producción forestal maderable del país es menor al 1% del PIB; v) para proteger los ecosistemas marinos se debe promover el desarrollo turístico y la pesca de manera sustentable; y vi) se debe incentivar la separación de residuos para facilitar su aprovechamiento.

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO (TABASCO) 2013-2018

El crecimiento económico y de la población ha generado impactos negativos en el ambiente por lo que es prioritario restaurar los ecosistemas, aprovechar de manera sustentable los recursos naturales y racionalizar el uso de la energía. La falta de planeación en materia ambiental y los efectos de los procesos hidroclimatológicos han contribuido a la modificación drástica de las características del territorio, como son la reducción de la cobertura vegetal que conduce a la pérdida del suelo y a la cada vez menor capacidad de infiltración, ocasionando mayores volúmenes de escurrimiento superficial e inundaciones, azolvamiento y/o erosión de las cuencas y causes del río en un proceso cíclico.

La deforestación y la erosión del suelo amenazan la biodiversidad para contrarrestar los efectos de estos fenómenos el estado cuenta con 13 áreas naturales protegidas, 2 de jurisdicción federal y 11 estatales, con una superficie total 376 mil hectáreas, por otra parte, se dispone de 66 unidades de manejo para la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMAs) en la modalidad de conservación y aprovechamiento distribuidas en los 17 municipios.

En su diagnóstico señala que Tabasco es una entidad con gran riqueza natural y humana, donde siempre existe oportunidad de cambio y progreso con el quehacer agropecuario forestal y pesquero. La captura y acuicultura son una actividad económica relevante en el estado, la captura se basa principalmente en la extracción de ostión y tilapia que en 2010 representaron el 49% del volumen total.

El subsector se encuentra en graves problemas de sostenibilidad, la pesca ribereña que se realiza en aguas interiores está siendo afectada por la sobre pesca y la contaminación, mientras que en las zonas marinas las restricciones a la navegación debido a la industria petrolera. Afectan directamente a los pescadores de la región, por tanto la acuicultura se presenta como una importante alternativa de desarrollo.

OBJETIVOS, ESTRATEGIAS Y LÍNEAS DE ACCIÓN

3.4. ESTABLECER UN MODELO SUSTENTABLE DE PRODUCCION PESQUERA Y ACUICOLA BASADO EN EL CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE APLICANDO TECNOLOGIAS QUE CONTRIBUYAN AL INCREMENTO DE LA PRODUCCION Y A MEJORAR EL BIENESTAR DE LA GENTE.

3.4.1 Promover la acuicultura como alternativa de desarrollo sustentable mediante la producción de especies que generen empleos, contribuyan a la seguridad y la mitigación de la pobreza.

3.4.1.1. Establecer programas de cultivo de especies acuícolas para contribuir a elevar la producción en la entidad.

3.4.1.2. Establecer granjas acuícolas y promover su ordenamiento.

3.4.1.3. Fomentar la práctica de maricultura para contrarrestar las restricciones de captura en la zona de litoral del estado y contribuir al incremento de la producción

3.4.1.4. Impulsar reformas a la Ley de acuicultura y pesca del estado de Tabasco y elaboración de su reglamento para dar certeza jurídica al desarrollo de los cultivos acuícolas.

3.4.2 intensificar los programas de apoyo a productores para desarrollar organizaciones funcionales e incrementar los niveles de producción pesquera y acuícola.

3.4.2.1. Incrementar la participación de la mujer en los procesos de transformación del producto pesquero y acuícola.

Como se puede observar las actividades que se pretenden son totalmente compatibles con los objetivos, estrategias y líneas de acción del Plan Estatal de desarrollo Tabasco.

PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO DEL MUNICIPIO DE CARDENAS TABASCO. 2016 - 2018

7.1.4. PLAN DE ACCION

PROGRAMA DE ACCION 3 DESARROLLO ACUICOLA

3.1. OBJETIVO

Impulsar el crecimiento de la producción acuícola para mejorar las condiciones de vida de los habitantes.

3.2. ESTRATEGIA

Gestionar recursos mediante la firma de convenios ante las instancias internacionales, federales, estatales, municipales, sector privado y asociaciones civiles para la elaboración de proyectos productivos del sector acuícola mediante esquemas de participación comunitaria corresponsable.

3.3. METAS

Combatir el rezago pecuario mediante la capacitación técnica, creación de nuevas infraestructuras, apoyos de insumos y especies menores cuando menos al 30% respecto al padrón general de productores del municipio.

3.4. LINEAS DE ACCION

3.4.1 Asistencia técnica y capacitación a 100 productores acuícolas anuales.

3.4.2 Realizar la entrega de 1'000,000 de alevines de diferentes especies en el periodo de gobierno.

3.4.3 Entrega de equipos y artes de pesca.

3.4.4 Firma de convenios de colaboración con dependencias federales y estatales.

3.4.5 Mejorar la organización de los productores acuícolas mediante la creación de sociedades cooperativas.

3.5. INDICADOR

3.5.1 Porcentaje de capacitación técnica para combatir el rezago acuícola.

3.5.2 Porcentaje de cumplimiento de entrega de equipos y arte de pesca a productores acuícolas.

Como se puede observar las actividades que se pretenden son totalmente compatibles con los estrategias metas y líneas de acción del Plan Municipal de Desarrollo Municipal de Cardenas Tabasco. 2016-2018

Otros antecedentes

La superficie que abarca la zona costera del municipio de Cárdenas Tabasco donde se pretende operar la Granja Acuícola para la producción de Camarón, Tilapia y Robalo es una zona en donde desde hace más de 30 años se encuentra afectada por la salinización y cambios hidrológicos de la zona costera. Esta se produjo cuando a finales de 1975 y principios de 1976 se realizó la apertura de la zona denominada "Barra del Alacrán" hoy conocida como "Barra de Panteones" de la laguna Machona consistiendo en el dragado de un canal que se pretendía operar como una boca barra que conectara de manera continua la laguna Machona con las aguas del Golfo de México y de esta forma impedir o disminuir la mortandad del ostión que se presentaba en los bancos naturales durante las temporadas de lluvia a causa del decremento de la concentración salina que se manifestaba periódicamente en ese cuerpo lagunar. No obstante se presentaron problemas en la ejecución de esta obra, ya que durante su construcción se presentó un norte, provocando que de un canal que tendría unos metros de ancho, por efecto de este evento climático se amplió la boca-barra a una longitud aproximada de un kilómetro, con una profundidad superior a los 6 metros, lo que entre otras cosas, ocasionó el azolve de los bancos de ostión que se encontraban en la parte noreste de la laguna.

Otra obra que contribuyó a la rápida y amplia salinización de los terrenos aguas arriba, se llevó a cabo con antelación a la formación de la boca-barra, fue la construcción de canales de navegación por parte de petróleos Mexicanos (PEMEX), de estos canales el más importante fue construido en lugar del canal natural profundizándolo por debajo de los 4 m, dentro de las lagunas que constituyen el sistema lagunar Carmen-Pajonal-Machona, esto para el transporte de equipo en barcazas (CYCOMSA, 1972), provocando un aumento importante de la intrusión de agua salada a los ríos, arroyos y lagunas, misma que originó la inundación y salinización de los terrenos aledaños al complejo lagunar mencionado.

Son las obras citadas, responsables de las alteraciones que el entorno ambiental presenta en la actualidad en esa región del municipio de Cárdenas, conocida comúnmente como la "Costa Chica", Así pues, las

comunidades, rancherías y ejidos, ubicados en el contorno y zona de influencia del complejo lagunar estuarino Carmen-Pajonal-Machona se encuentran desde entonces afectados con la introducción de agua salobre, así pues las tierras que antes eran productivas, desde entonces se encuentran estériles por la acción de la salinización de las aguas y los suelos, muchos inundados y como terrenos baldíos ya que no es posible desarrollar ninguna de las actividades productivas que tradicionalmente se realizaban, como la ganadería y en menor escala la agricultura

Parte de esta compleja problemática zonal ha sido abordada en diversas investigaciones. Destacan los estudios sobre suelos de SARH (1985 a y b) e INIREB (1984); el conjunto de la zona lagunaria por CODIRET (1979 y 1982); el área impactada por la boca de Panteones, por Pemex (1984), Rodríguez-Espinoza (1982) y proyecto de cierre de la boca (SEPESCA, 1982). Aspectos de geomorfología y manglar han sido abordados por Psuty (1965), Thom (1967), West *et al* (1986) Gutiérrez-Estrada *et al* (1983 y 1980) Y Galavíz-Solis (1980). Recientemente la SARH (1987) ha efectuado estudios geo hidrológicos. La contaminación de las lagunas por hidrocarburos ha sido evaluada por Botello (1979) y CECODES (1981). Un estudio regional con énfasis en el medio físico impactado por las actividades petroleras fue elaborado por INIREB (1986).

Otro de los aspectos transcendentales que justifican esta propuesta **Granja Acuícola para la producción de Camarón, Tilapia y Robalo etapa de operación, mantenimiento y abandono**, es la observación que hace la Comisión Nacional los Derechos Humanos a través de su Recomendación **CIAR- 100/92** en la cual recomienda al gobierno federal promover proyectos productivos que de acuerdo a las características biotecnológicas del entorno pudieran realizarse, proponiendo esencialmente el desarrollo de **proyectos acuícolas**, haciendo énfasis en el cultivo de camarón, ya que por las particulares de crecimiento que ha demostrado esta actividad en otras partes de nuestro país y del mundo, pudiera ser un buen camino para la reactivación económica de esta vasta zona de la entidad.

El proyecto **Granja Acuícola para la producción de Camarón, Tilapia y Robalo etapa de operación, mantenimiento y abandono**, que se propone vendría a hacer una de las alternativas productivas viables para reactivar la economía de los miembros que integran la sociedad cooperativa y como parte importante en el proceso de reactivación económica de esta zona; iniciativa que se concibe con un concepto armónico y de absoluto respeto hacia la naturaleza y a nuestro entorno ecológico: sustentado en procedimientos y técnicas que privilegian la protección y conservación del ecosistema, conscientes de la fragilidad del equilibrio de las zonas costeras, y tecnologías que son bien dominadas, e implementadas en los sistemas de cultivo y que dan seguridad de operación y generan un bajo impacto en la ecología del lugar. Es de recalcar reconocer en la justificación de este proyecto la importancia socioeconómica y cultural que trae consigo la implementación de este tipo de proyectos, esencialmente por la derrama económica que generan, al provocar un efecto generación de empleo por los servicios que se requieren para su funcionamiento.

RECOMENDACIÓN 100/1992 (COMISION NACIONAL DE LOS DERECHOS HUMANOS)

ASUNTO: Caso de los EJIDATARIOS Y PEQUEÑOS PROPIETARIOS DE LOS MUNICIPIOS DE CARDENAS, CUNDUACAN, COMALCALCO, PARAÍSO Y OTROS DEL ESTADO DE TABASCO México, D.F., a 21 de mayo de 1992

V. - RECOMENDACIONES (CNDH)

PRIMERA.- Que la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología y Petróleos Mexicanos, se coordinen de manera urgente con el Gobierno del Estado de Tabasco y con otras Secretarías competentes, a efecto de que se dicten las medidas pertinentes y se formalicen las acciones necesarias para que:

a) Se realicen las obras que eviten la intrusión de agua salina en tierras destinadas a actividades agropecuarias, la cual penetra primordialmente a través de la "Boca de Panteones" y la "Boca de Tú pilco"; **b)** se lleven a cabo los trámites conducentes a la expropiación de los terrenos cuya afectación no sea factible corregir dentro de un período razonable, así como de los predios en que se encuentren instalaciones petroleras que representen un peligro inminente para los pobladores, indemnizando a los ejidatarios, comuneros y pequeños propietarios en los términos de Ley;

c) en aquellos casos en los que sea posible la rehabilitación de los terrenos afectados, se contraten empresas especializadas que inicien de inmediato los trabajos que reorienten los predios hacia la actividad productiva que más convenga al desarrollo de la zona.

SEGUNDA.- Que el Director General de Petróleos Mexicanos dicte las medidas necesarias a fin de que:

a) En coordinación con el gobierno del Estado de Tabasco, se reparen los daños ocasionados de manera directa al patrimonio de los ejidatarios, comuneros y pequeños propietarios y se les liquide a precios actuales y de manera individual, conforme a lo establecido por la Comisión de Avalúos de Bienes Nacionales, considerando también, cuando fuese el caso, las afectaciones indirectas producidas de manera indubitable por actividades petroleras y labores conexas;

b) independientemente de la indagatoria que actualmente integra el Ministerio Público Federal en la ciudad de H. Cárdenas, Tabasco, Petróleos Mexicanos inicie a través de sus organismos competentes para ello, una investigación exhaustiva de los hechos denunciados por los agraviados y en los que, a juicio de éstos, diversos funcionarios se han visto involucrados, con el propósito de que se precisen la negligencia, las acciones u omisiones en que hubieren incurrido y, se proceda conforme a Derecho; o, en su caso, se acredite fehacientemente que la Secretaría de la Contraloría General de la Federación los ha exculpado expresamente de las imputaciones formuladas en su contra.

c) Se supervise el estado y se brinde mantenimiento al equipo que utiliza para la exploración y explotación petroleras, con el propósito de evitar que se produzcan accidentes que puedan afectar tanto a los habitantes como al equilibrio ecológico del lugar; **d)** la paraestatal se comprometa en lo sucesivo, previa firma de convenios de concertación con las entidades competentes, a prevenir daños, regenerar y proteger los recursos naturales

de las regiones del Estado de Tabasco en que se encuentre trabajando, a fin de prevenir el deterioro de nuevas zonas.

TERCERA.-Que la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología realice una evaluación exhaustiva del impacto ecológico que se presenta en la zona costera del Estado de Tabasco e insista, ante Petróleos Mexicanos, para que lleve a cabo las acciones de protección y restauración ecológica sugeridas; asimismo, que el Director General de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental de seguimiento efectivo al Convenio SEDUE-PEMEX para la restauración de daños ecológicos y operación de procesos, de acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente.

CUARTA.-Que la Secretaría de Salud, en coordinación con el Gobierno del Estado, realice una minuciosa investigación de los servicios médicos que se prestan en la zona dañada y de las medidas que se tomen para la prevención y salvaguarda de la salud de sus habitantes; que igualmente, dicte las medidas necesarias a efecto de que se proporcione un adecuado servicio de salud en aquellos lugares de la región que carecen del mismo o en donde se brinda de manera deficiente.

QUINTA.-Que la **Secretaría de Pesca**, a través de sus organismos competentes, auxilie al Gobierno del Estado de Tabasco con **programas de integración piscícolas** que permitan **aprovechar las nuevas condiciones ecológicas de la zona.**

SEXTA.-Que las dependencias y organismo públicos destinatarios de esta Recomendación, informen a esta Comisión Nacional sobre los avances y resultados de las medidas que hayan instrumentado para dar solución a la problemática que actualmente atraviesa la zona costera del Estado de Tabasco.

SEPTIMA.- De conformidad con el acuerdo número 1/91 del Consejo de la Comisión Nacional de Derechos Humanos, solicito a ustedes que la respuesta sobre la aceptación de esta Recomendación, en su caso, nos sea informada dentro del término de 15 días naturales, contados a partir de esta notificación; igualmente solicito a ustedes que, en su caso, las pruebas correspondientes al cumplimiento de la Recomendación se envíen a esta Comisión Nacional dentro de los 30 días naturales siguientes a esta notificación. La falta de presentación de las pruebas dará lugar a que se interprete que la presente Recomendación no fue aceptada, quedando la Comisión Nacional de Derechos Humanos en libertad para hacer pública esta circunstancia.

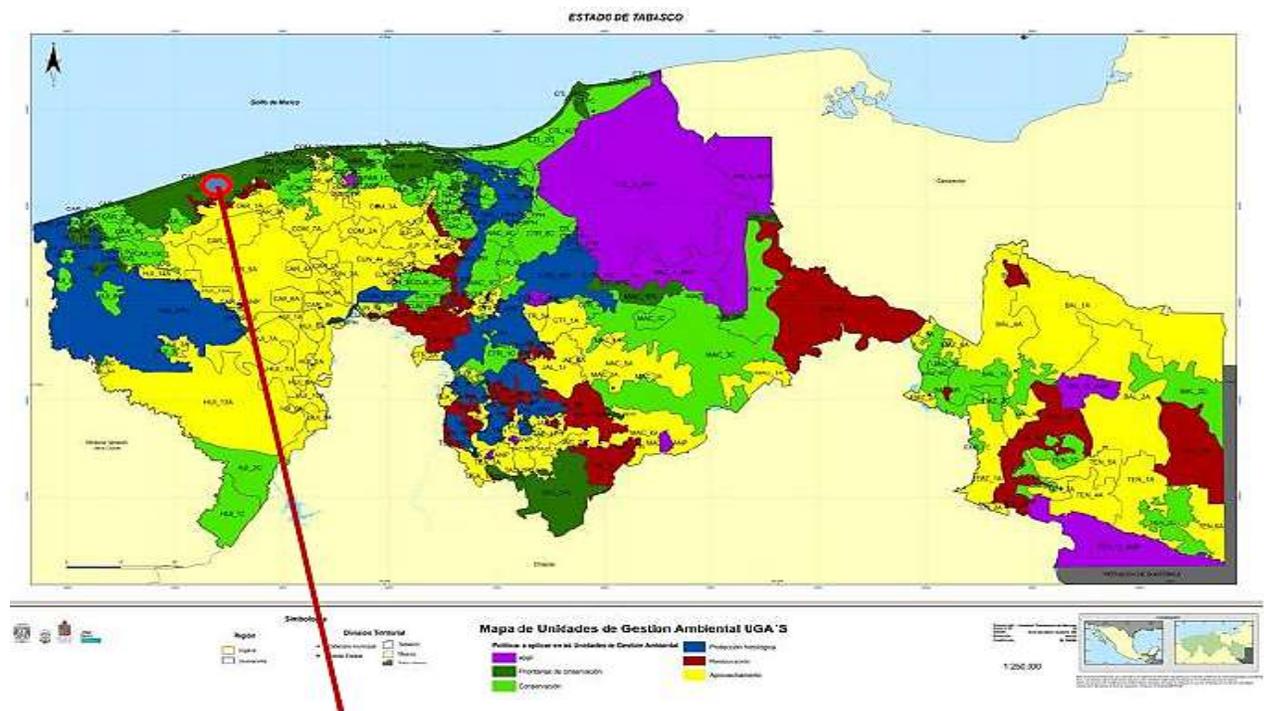
PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL ESTADO DE TABASCO (POET) VIGENTE.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal (POEET) es un instrumento de la política ambiental nacional, que se orienta a la inducción y regulación de los usos del suelo del territorio (emplazamiento geográfico de

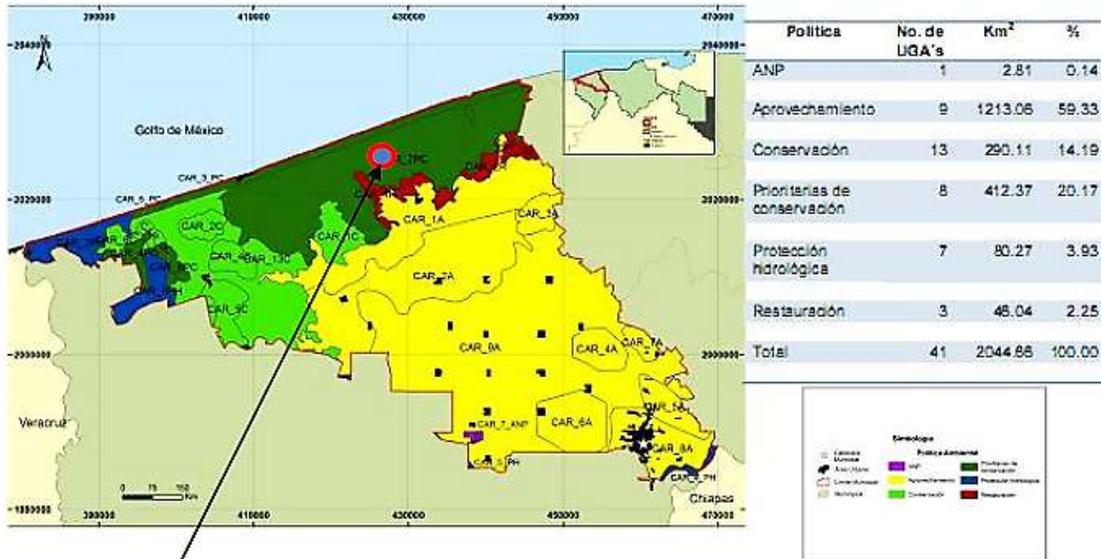
las actividades productivas), basado en la evaluación actual de los recursos naturales, en la condición socio-productiva del área, y en la aptitud o potencial de utilización del sitio analizado, considerando elementos de propiedad y de mercado, para determinar la capacidad de usar el territorio con el menor riesgo de degradación.

La Ley de Protección Ambiental del Estado de Tabasco define al ordenamiento como el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos y se orienta, entre otros aspectos, al conocimiento de los problemas ambientales, a la formulación de los criterios ecológicos y estrategias de planificación al nivel federal, estatal, regional o municipal.

El ordenamiento se considera para la regulación del aprovechamiento de los recursos naturales, la identificación y recuperación de terrenos degradados, la reubicación y construcción de plantas o establecimientos industriales, comerciales o de servicios, la creación de reservas territoriales y de nuevos centros de población.



UGA's del Municipio de Cárdenas



Ubicación de la Granja Acuicola para la Producción de Camaron, Tilapia y Robalo ACUATRIUN

Como se indica la granja se ubica en una zona con Política Prioritaria de Conservación **CAR_2PC** De acuerdo al POET 2013.

PRIORITARIAS DE CONSERVACIÓN: zonas del territorio de jurisdicción estatal o federal indispensables de proteger o conservar, ya que la disminución o pérdida de sus propiedades naturales implica incremento en el riesgo de la población y su patrimonio, pérdida de especies endémicas o riesgo, así como de recursos naturales estratégicos para el desarrollo social y económico de la entidad. Algunas de estas entre otras, son las zonas costeras, dunas, manglares, márgenes de ríos, bosques de galerías y laderas de montañas.

Sin embargo es importante recalcar que dicha instalación (Granja Acuícola) fue evaluada y autorizada en el año 2003 y fueron construidas bajo el amparo de la Autorización, No. SEMARNAT-147/177/2003 de fecha 30 de abril de 2003, (Granja acuícola para la producción de Camarón Blanco Litopenaeus Vannamei) la cual tenía una vigencia de 2 años para realizar las actividades de Preparación del Sitio y Construcción y 10 años para las etapas de Operación Mantenimiento y Abandono. Autorización que feneció en el año 2015.

Actualmente las instalaciones ya existe por lo que no se generaran nuevos impactos ambientales (Tala o cambios de usos de suelo) y por el contrario se aprovecharan las instalaciones existentes, y operar como se había hecho en equilibrio con el entorno de la zona, contribuyendo además en la zona con una actividad económica que lejos de afectar el entorno ecológico, contribuiría a mantener La generación de empleos y reactivación del comercio en la Ranchería y la economía en la zona. Contrarrestando, las actividades ilícitas que se presentan en la zona tales como:

- La tala y comercio ilegal de madera de Mangle
- Comercio de fauna silvestre.

- La sobre explotación de especies acuáticas comerciales de su medio natural. Por lo anterior consideramos que la actividad es factible, dichas obras estarán además sujetas a que la autoridad competente (CNA) Determine en cuanto a el aprovechamiento y descarga de aguas.

Por lo que consideramos que si se pueden seguir aprovechando las instalaciones existentes desde el año 2003 y además otras especies que ya en granjas aledañas están cultivando, ya que no se realizara ningún tipo de construcción nueva y no se realizara ampliación de las instalaciones ya existentes por lo que consideramos no se violenta la normatividad pues de acuerdo a lo señalado en punto:

7.-CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA APLICACIÓN DE ESTE ORDENAMIENTO (POEET) Vigente.

5).- La política asignada a cada UGA, consideran la vocación preponderante de la misma, **esto no quiere decir que limite la posibilidad de otras actividades productivas**, sino que estas se pueden realizar siempre y cuando consideren los criterios establecidos para su desarrollo bajo esa política que se asignó a la UGA.

7).- Toda actividad **nueva** que se pretenda realizar en una UGA, donde no se reflejen los criterios específicos para realizarla, se podrán llevar a cabo, siempre y cuando cumpla con los criterios generales del POEET. **La autoridad competente se reservará el derecho de ampliar los criterios necesarios o las recomendaciones que Considere pertinente en cada caso.**

EN EL PRESENTE CASO ESTA NO ES UNA OBRA NUEVA. Y no considera la construcción o ampliación de nuevas instalaciones. Por lo que no se afectara flora o fauna aledaña al sitio.

9. Criterios Específicos de Regulación Ecológica para aplicarse a las UGA's de acuerdo a las Actividades Productivas

UGA	ACTIVIDADES PRODUCTIVAS				
	ACUICULTURA	AGRÍCOLA	FORESTAL	PECUARIO	PEMEX
CAR_13C	3, 127, 128, 129, 131		3, 122, 123, 124, 125, 126	3, 13, 29, 48, 122, 127, 128, 129, 131	145, 150
CAR_1A	129, 131		122, 123, 124, 125, 126	3, 13, 29, 48, 122, 127, 128, 129, 131	
CAR_1C	3, 127, 128, 129, 131		3, 122, 123, 124, 125, 126	3	145, 150
CAR_1PC	3, 128, 129, 131		3, 122, 123, 124, 125, 126	3	145, 150
CAR_1PH	129, 131		122, 123, 124, 125, 126		
CAR_1R	3, 127, 129, 131		3, 122, 123, 124, 125, 126	3	
CAR_2A	129, 131		122, 123, 124, 125, 126	3, 13, 29, 48, 122, 127, 128, 129, 131	
CAR_2PC	3, 128, 129, 131		3, 122, 123, 124, 125, 126	3	145, 150
CAR_2R	3, 127, 129, 131		3, 122, 123, 124, 125, 126	3	
CAR_3A	129		122, 123, 124, 125, 126	3, 13, 29, 48, 122,	

De acuerdo al análisis realizado, la actividad no contraviene los criterios específicos de regulación ecológica, para la actividad que se pretende.

BIODIVERSIDAD					
Lineamientos Ecológico	Estrategias	Descripción	Clave de CRE	Tipo	Vinculación

Evitar y reducir la pérdida de biodiversidad	Proteger especies nativas	La introducción de especies exóticas o potencialmente invasoras de flora y fauna en UGA's prioritarias para la conservación, restauración, y Queda restringida a las ya utilizadas y la aprobación de la autoridad ambiental para especies nuevas, considerando la pérdida o ganancia de servicios ambientales.	3	E	<p>La actividad consiste en la producción, engorda de</p> <p>Camarón blanco (Litopenaeus vannamei)</p> <p>Tilapia (Oreochromis niloticus)</p> <p>Especies exóticas que sin embargo son ampliamente cosechadas con éxito en la zona desde hace más de 20 años, ya que la zona a raíz de la actividad antropogénica propicio desde los años 70 el cambio de uso de suelos y de actividad siendo desde entonces la Acuicultura la actividad principal con la que se sostiene económicamente las familias en la zona.</p>
--	---------------------------	--	---	---	---

ACTIVIDADES PRODUCTIVAS PRIMARIAS

Lineamientos Ecológico	Estrategias	Descripción	Clave de CRE	Tipo	Vinculación
Promover las actividades productivas	Reactivar la capacidad de las actividades primarias de acuerdo a la vocación agrícola, ganadera, pesquera y forestal	Quedan restringidos por la autoridad correspondiente los procesos constructivos e infraestructura para la actividad acuícola , en las UGA's prioritarias de conservación y de conservación.	128	E	<p>La actividad es la de Operación de una granja acuícola.</p> <p>Donde las instalaciones ya existente y está totalmente construida en condiciones óptimas para poder iniciar operaciones. Pues fueron construidas bajo el amparo de la Autorización, No. SEMARNAT-147/177/2003 de fecha 30 de abril de 2003</p> <p>No se pretende construir obras</p>

Promover las actividades productivas	Reactivar la capacidad de las actividades primarias de acuerdo a la vocación agrícola, ganadera, pesquera y forestal	Los proyectos acuícolas deberán privilegiar el uso de especies nativas sobre las exóticas, estas últimas quedaran restringidas por la autoridad correspondiente.	129	E	<p>Actualmente la vocación del suelo no es apta para la Agricultura ni la ganadería por lo que la actividad económica que sostiene a las comunidades de la zona, está basada en el aprovechamiento de los recursos pesqueros, por lo que para esta actividad se pretende usar las instalaciones existentes para la producción, engorda de</p> <p>Camarón blanco (<i>Litopenaeus vannamei</i>)</p> <p>Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>)</p> <p>Especies exóticas que sin embargo son ampliamente cosechadas con éxito en la zona desde hace más de 20 años.</p> <p>No se introducirán especies diferentes a las ya utilizadas</p>
Lineamientos Ecológico	Estrategias	Descripción	Clave de CRE	Tipo	Vinculación
Promover las actividades productivas	Reactivar la capacidad de las actividades primarias de acuerdo a la vocación agrícola, ganadera, pesquera y forestal	En el caso de cultivos intensivos y semi-intensivos de especies exóticas en zonas de aprovechamiento deberán contar con las previsiones necesarias para impedir la fuga de organismos.	131	E	En el presente caso como ya se mencionó, <u>las instalaciones cuentan con sistema de filtrado que evita que los organismos salgan por los canales de llamada o de descarga,</u> y un sistema biológico que consiste en organismos de Robalo blanco (Centropomus undecimalis) que en el canal de descarga se alimentarían de cualquier organismo que pudiesen pasar por los sistemas de filtrado.

Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO.

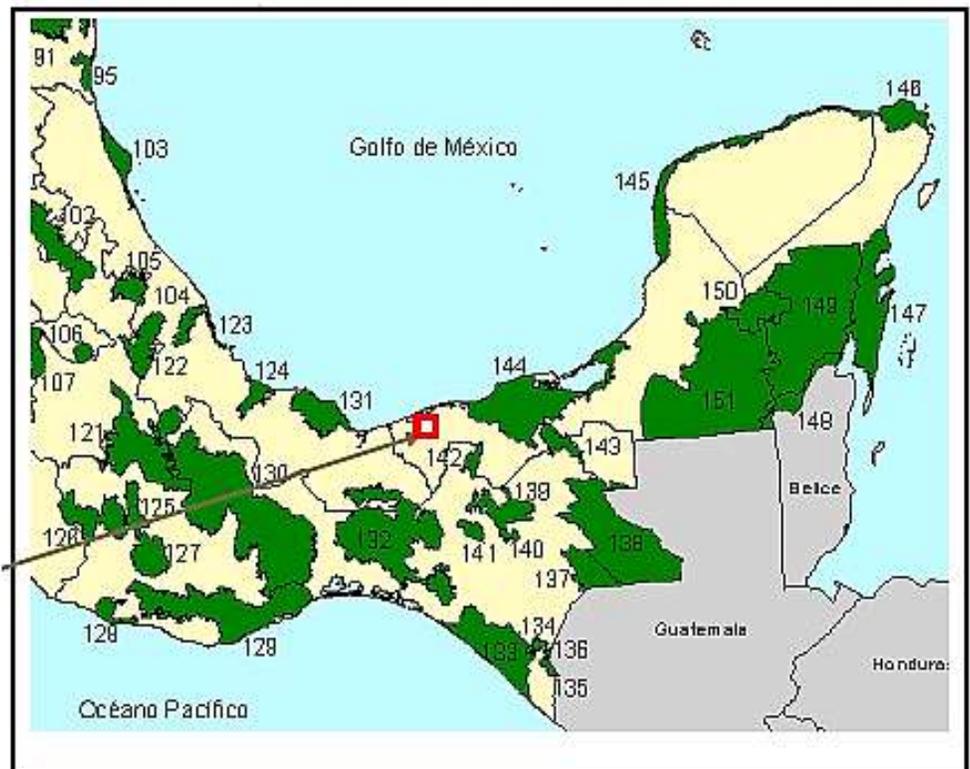
Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

Las regiones terrestres prioritarias son aquellas zonas que poseen una alta diversidad biológica o son representativas de ecosistemas únicos que se ven amenazadas por el desarrollo de actividades antropogénica, por lo cual es primordial su efectiva conservación.

En el estado de Tabasco se encuentran tres RTP El Manzanillal (RTP-142), Pantanos de Centla (RTP-144) y Lagunas de Catazaja - Emiliano Zapata (RTP-143).

De acuerdo a la sobre posición del mapa de Regiones Terrestres prioritarias de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el sitio del proyecto, No se ubica dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria de las existentes en el estado. Por lo que la actividad no afectara la diversidad biológica de las zonas.

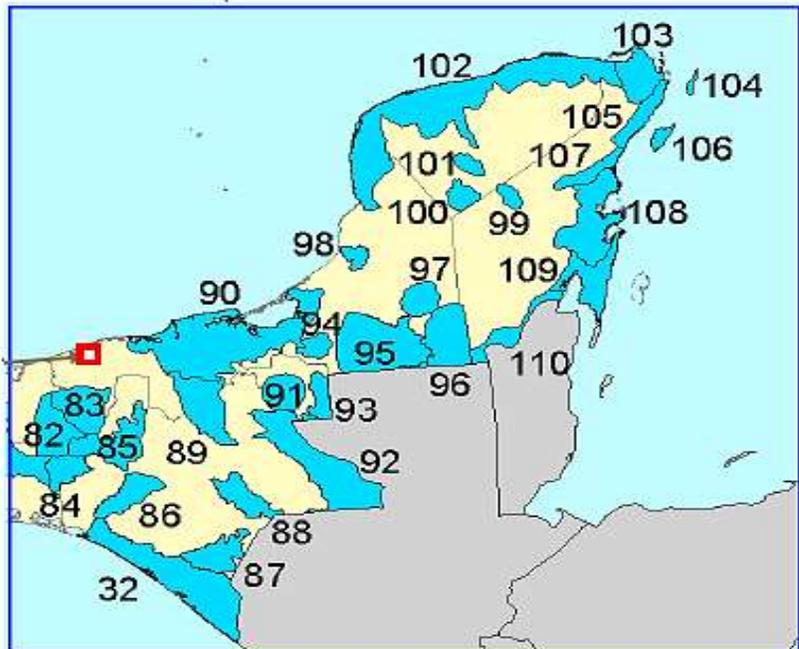
La actividad no se encuentra dentro de ninguna Region Terrestre Prioritaria



De acuerdo a la posición indica que el área del proyecto, no se ubica dentro de ninguna Región Hidrológica Prioritaria de las existentes en el estado.

Vinculación con las Regiones Marina Prioritaria Se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad. De acuerdo a la sobre posición del mapa de las regiones terrestres prioritarias de la (CONABIO), indica que el área del proyecto, no se ubica dentro de ninguna Región Marina Prioritaria, de las existentes en el estado de Tabasco.

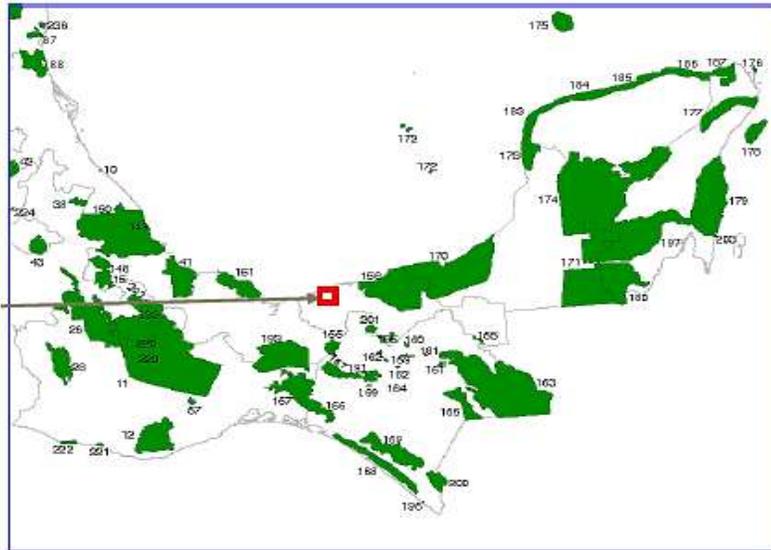
La actividad no se encuentra dentro de alguna region Hidrológica Prioritaria las mas cercanas son la 83 y 90



Vinculación con las Áreas de Interés para la conservación de las Aves de la CONABIO, La clasificación resultó en diferentes grupos definidos por el patrón de uso de los recursos, el conocimiento sobre biodiversidad y las amenazas que enfrentan, lo que dio como resultado 58 áreas de alta biodiversidad, de las cuales 41 presentaron algún tipo de amenaza para la biodiversidad y 38 correspondieron a áreas de uso por sectores. Finalmente, también se identificaron 8 áreas que son importantes biológicamente pero no se cuenta con información sobre biodiversidad.

De acuerdo a la sobre posición del mapa de Áreas de Interés para la conservación de las Aves de la CONABIO que se encuentran en el estado, el área del proyecto No se ubica dentro del AICA que se ubica en el estado.

La actividad no se encuentra dentro de alguna de las áreas de importancia para 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.



De acuerdo al Subsistema de Información Sobre Ordenamiento Ecológico de la SEMARNAT las instalaciones de la Sociedad Cooperativa de Producción Acuícola ACUATRIUN S.C. DE R.L. DE C.V. Se ubican dentro del **Área Prioritaria Marina**

53.- Pantanos de Centla-Laguna de Términos clasificada como:

AB: Áreas de alta biodiversidad

AA: Áreas que presentan alguna amenaza para la biodiversidad

AU: Áreas de uso por sectores



Área Prioritaria Marina	Vinculación
<p>Biodiversidad: moluscos, poliquetos, crustáceos, insectos, peces, reptiles, aves, mamíferos marinos, algas, manglares, selva mediana inundable, selva alta, popales, tulares, carrizales, palmar inundable, matorral espinoso inundable. Endemismo de plantas (<i>Amaranthus greggii</i>, <i>Cithorexillum allephirum</i>, <i>Palafoxia</i> spp) y peces (<i>Strongylura hubbsi</i>, <i>Batrachoides goldmani</i>). Especies indicadoras: mangle rojo, blanco y negro, camarones, robalo, manatí, cocodrilos. Zona de refugio, alimentación y reproducción de tortugas, aves, peces, crustáceos, manatí, mamíferos e invertebrados.</p> <p>Aspectos económicos: pesca intensiva organizada en cooperativas, artesanal, cultivos, permisionarios y libres, con explotación de ostión, jaiba, camarón, moluscos, algas y peces. Es zona cinegética de mamíferos. Presencia de actividades petroleras, industriales, forestales, de transporte, agrícolas y ganaderas.</p> <p>Problemática:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modificación del entorno: por tala de manglar, relleno de áreas inundables, desvío de cauces, descargas de agua dulce. Daño por embarcaciones (petroleros, pesqueros). Impactos ambientales por actividades de exploración y producción petrolera. • Contaminación por desechos sólidos, aguas residuales, petróleo, agroquímicos, fertilizantes, metales y desechos industriales. Impactos negativos al ambiente por actividades petroleras. Arrastre de plaguicidas 	<p>El proyecto motivo de análisis, está totalmente construido y en condiciones de iniciar operación, por lo que no se realizara desmante o despilme de ningún individuo de Mangle Blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>) y Rojo (<i>Rhizophora mangle</i>) Y por el contrario en el área que no ocupa la Granja, se promoverá la reforestación de estas especie coadyuvando a la creación de nichos ecológicos para las especies de fauna silvestre.</p> <p>Respetando siempre lo señalado en la ley general de Vida Silvestre, Artículo 60 TER.-</p>

<p>y sedimentos de zonas circundantes por los campos arroceros y la deforestación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso de recursos: actividad ganadera extensiva en zonas inundables de Tabasco. Presión del sector pesquero sobre el camarón blanco, almejas y ostión. Especies en peligro: pejelagarto, cacerolita <i>Limulus polyphemus</i> (merostomado) y <i>Habenaria bractecens</i> (orquídea). Tráfico de especies, pesca ilegal, arrastres y fauna de acompañamiento. • Especies introducidas: tilapia. • Regulación: incumplimiento de la legislación en el área protegida de Laguna de Términos (e.g. veda, usos de suelo distintos a lo establecido en el plan de manejo). Escasa integración de política turística y pesquera entre Tabasco y Campeche. 	<p>Pues dado que las obras están totalmente terminadas no se contempla la tala o poda de las especies vegetales de mangle que encuentran aledañas a las instalaciones.</p> <p>Así mismo no se contempla descarga a los cuerpos de agua, desechos industriales con metales, petróleos o agroquímicos.</p>
--	--

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO MARINO

Unidad de Gestión Ambiental #:67

Tipo de UGA	Costera	<p>Mapa</p> 
Nombre:	Cardenas	
Municipio:	Cardenas	
Estado:	Tabasco	
Población:	217976 Habitantes	
Superficie:	203244 Ha.	
Subregión:	Aplicar acciones y criterios de Zona Costera Inmediata Golfo Sur	
Islas:		
Puerto Turístico		
Puerto Comercial		
Puerto Pesquero		
Nota:		

Acciones y Criterios Específicos

Acciones y Criterios							
Acción	Prioridad	Acción	Prioridad	Acción	Prioridad	Acción	Prioridad
A-001	APLICA	A-027	APLICA	A-053	APLICA	A-079	NA
A-002	APLICA	A-028	APLICA	A-054	APLICA	A-080	NA
A-003	APLICA	A-029	APLICA	A-055	APLICA	A-081	NA
A-004	APLICA	A-030	APLICA	A-056	APLICA	A-082	NA
A-005	APLICA	A-031	APLICA	A-057	APLICA	A-083	NA
A-006	APLICA	A-032	APLICA	A-058	APLICA	A-084	NA
A-007	APLICA	A-033	APLICA	A-059	APLICA	A-085	NA
A-008	APLICA	A-034	NA	A-060	APLICA	A-086	NA
A-009	APLICA	A-035	NA	A-061	APLICA	A-087	NA
A-010	APLICA	A-036	NA	A-062	APLICA	A-088	NA
A-011	APLICA	A-037	APLICA	A-063	APLICA	A-089	NA
A-012	APLICA	A-038	APLICA	A-064	APLICA	A-090	NA
A-013	APLICA	A-039	APLICA	A-065	APLICA	A-091	NA
A-014	APLICA	A-040	APLICA	A-066	NA	A-092	NA
A-015	APLICA	A-041	NA	A-067	NA	A-093	NA
A-016	APLICA	A-042	NA	A-068	APLICA	A-094	NA
A-017	APLICA	A-043	NA	A-069	APLICA	A-095	NA
A-018	APLICA	A-044	APLICA	A-070	APLICA	A-096	NA
A-019	APLICA	A-045	NA	A-071	APLICA	A-097	NA
A-020	APLICA	A-046	NA	A-072	APLICA	A-098	NA
A-021	APLICA	A-047	NA	A-073	APLICA	A-099	NA
A-022	APLICA	A-048	NA	A-074	NA	A-100	NA
A-023	APLICA	A-049	NA	A-075	NA		
A-024	APLICA	A-050	APLICA	A-076	NA		
A-025	APLICA	A-051	APLICA	A-077	NA		
A-026	APLICA	A-052	APLICA	A-078	NA		

ACCIONES	CRITERIO	VINCULACIÓN
A-001	Fortalecer los mecanismos para el control y uso de agroquímicos y pesticidas	No se utilizara Agroquímicos o pesticidas
A-002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.	No se utilizara Agroquímicos o pesticidas
A-003	Usar preferentemente fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización de actividades agropecuarias y forestales.	Se contempla el uso de abono orgánico a partir de estiércol de vaca seco.
A-004	Elaborar instrumentos de manejo hidrológico a nivel de cuencas y microcuencas, así como deslavar los lechos de los ríos para evitar inundaciones en las partes bajas.	Se contempla el tratamiento primario de las aguas utilizadas para el cultivo de los organismos.
A-005	Instrumentar mecanismos y programas para reducir las pérdidas de agua durante los procesos de distribución de la misma.	Se contempla que por evaporación solo se dé una pérdida del 1% del agua utilizada.
A-006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	No se contempla la generación de aguas grises durante la operación de la granja acuícola.
A-007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación ó ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	Si se contemplan durante la operación el cuidado y la reforestación de un área específica con especies nativas de Mangle.
A-008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación	No existen áreas de anidación cercanas a la granja.
A-009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	No existen áreas de anidación cercanas a la granja.

A-010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	No existen áreas de anidación cercanas a la granja.
A-011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	Si se contemplan durante la operación el cuidado y la reforestación de un área específica con especies nativas de Mangle.
A-012	Evitar la modificación de las dunas costeras, así como eliminar la vegetación natural y construir sobre ellas	No existen dunas en el área del proyecto.
A-013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	No se tiene contemplado la intrusión de especies invasoras en el área del proyecto.
A-014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	Si se contemplan durante la operación el cuidado y la reforestación de un área específica con especies nativas de Mangle.
A-015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	No existen dunas en el área del proyecto.
A-016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	No existen ANP cercanas al área del proyecto sin embargo Si se contemplan durante la operación el cuidado y la reforestación de un área específica con especies nativas de Mangle.

ACCIONES	CRITERIO	VINCULACIÓN
A-017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	Si se contemplan durante la operación el cuidado y la reforestación de un área específica con especies nativas de Mangle.
A-018	Impulsar los programas y acciones de recuperación de especies bajo algún régimen de protección en la NOM-059 SEMARNAT.	Se contemplan durante la operación el cuidado y la reforestación de un área específica con especies nativas de Mangle y con ello la creación de nichos ecológicos de fauna silvestre.
A-019	Instrumentar programas de remediación de suelos de acuerdo a la LGPGIR, su reglamento y a la NOM-138-SEMARNAT, de ser aplicable, en suelos que sean aptos para conservación o preservación.	No se tiene conocimiento de sitios contaminados por hidrocarburos en el área del proyecto
A-020	Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar la contaminación del aire producida en los periodos de zafra.	Las acciones que se pretenden no tiene relación alguna con el corte de caña o la producción de azucares
A-021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	La zona donde se pretende el proyecto es un área rural.
A-022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por hidrocarburos.	Las acciones que se pretenden no tienen relación alguna con la producción de hidrocarburos.
A-023	Aplicar medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	No se contempla el manejo de residuos o materiales que por su volumen a manejar pudieran considerarse actividades riesgosas o altamente riesgosas.
A-024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	A la bomba de agua se le dará el debido mantenimiento de tal manera que no genere emisiones por arriba de lo que establezca la legislación ambiental Vigente.
A-025	Efectuar programas de remediación y de rehabilitación integral de sitios contaminados por actividades industriales, de conformidad con la LGPGIR y su Reglamento.	La actividad que se pretende no generara ningún tipo de residuo industrial
A-026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	Las actividades que se pretenden son compatibles pues no generaran residuos de tipo industrial o aceitoso además de que Se contemplan durante la operación el cuidado y la reforestación de un área específica con especies nativas de Mangle y con ello la creación de nichos ecológicos de fauna silvestre.
A-027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	No se pretende utilizar u ocupar áreas de playa
A-028	Evitar la instalación de infraestructura permanente o de ocupación continua entre la playa y el primero o segundo cordón de dunas. Salvo aquellas que correspondan a proyectos prioritarios de beneficio público por parte de PEMEX, CFE y SCT y/o en casos de contingencia meteorológica o desastre natural, minimizando la alteración de esta zona.	No se pretende utilizar u ocupar áreas de playa
ACCIONES	CRITERIO	VINCULACIÓN

A-029	Evitar la modificación del perfil de la costa o la modificación de los patrones de circulación de las corrientes alineadas a la costa. Salvo cuando correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por contingencia meteorológica o desastre natural.	No se preñde utilizar u ocupar áreas de playa o la modificación de los patrones de escurrimiento de cuerpos de agua.
A-030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	No se preñde utilizar u ocupar áreas de playa o la modificación de los patrones de escurrimiento de cuerpos de agua.
A-031	Evitar la modificación de las características de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	No se preñde utilizar u ocupar áreas de playa o la modificación de los patrones de escurrimiento de cuerpos de agua.
A-032	Evitar la modificación de las características físicas y químicas de playas y dunas costeras.	No se preñde utilizar u ocupar áreas de playa o la modificación de los patrones de escurrimiento de cuerpos de agua.
A-033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	En las instalaciones existe energía eléctrica. Por lo que no contempla la utilización de energía eólica.
A-037	Fomentar la generación energética por medio de energía solar.	En las instalaciones existe energía eléctrica. Por lo que no contempla la utilización de energía solar
A-038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	No se espera la generación de residuos agrícolas, ya que los estanques permanecerán húmedos durante la mayor parte de su operación.
A-039	Reducir el uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.	Solo se contempla el uso de abono orgánico a partir de estiércol de vaca seco.
A-040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	Se contempla la operación de una granja acuícola con especies cuya utilización ha sido factible desde hace ya más de 15 años. Y en donde no se prevé utilizar ningún tipo de agroquímico o químicos durante su operación.
A-044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	Se contempla Camarón, Tilapia y Robalo
A-050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.	La operación de la granja traerá como beneficio nuevas fuentes de empleo en la zona.
A-051	Construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para procesos de mejorar la comunicación.	No se contempla la construcción de nuevos caminos de acceso, ya que las instalaciones están totalmente existentes.
A-052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.	Se contemplan durante la operación el cuidado y la reforestación de un área específica con especies nativas de Mangle y con ello la creación de nichos ecológicos de fauna silvestre.
A-053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	Las actividades que se pretenden son intensivas

ACCIONES	CRITERIO	VINCULACIÓN
A-054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por sus correspondientes intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	Actualmente la zona no es compatible con las actividades agrícolas y ganaderas debido a la calidad del suelo por la intrusión salina, por lo que la actividad acuícola es factible siendo la que actualmente se promueve intensiva en la zona.
A-055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	Las actividades acuícolas son totalmente compatibles con los programas de desarrollo Estatal y Municipal.
A-056	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.	Las actividades son acuícolas.
A-057	El establecimiento de zonas urbanas no debe realizarse en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales y zonas susceptibles de inundación y derrumbe. Tampoco deberá establecerse en zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras ni sobre manglares.	Las actividades que se pretenden no tienen relación alguna con el establecimiento de zonas urbanas.
A-058	Hacer campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	Las actividades que se pretenden no tienen relación alguna con el establecimiento de zonas urbanas.
A-059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	Las actividades que se pretenden no tienen relación alguna con el establecimiento de zonas urbanas.
A-060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	Las actividades están en constante comunicación con Protección Civil.
A-061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	Las actividades que se pretenden no tienen relación alguna con el establecimiento de zonas urbanas.
A-062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	Se considera enviar a disposición final con empresas autorizadas, todos los residuos que se generen (Sólidos Urbanos, Especial y Peligroso)
A-063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	Las actividades no contemplan la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales municipales.
A-064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	Las actividades que se pretenden no tienen relación alguna con el establecimiento de zonas urbanas.
A-065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	Durante y al término de operación del proyecto se contempla la restauración del área ocupada
A-068	Promover e impulsar el desarrollo e instrumentación de planes de manejo para residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	Se considera enviar a disposición final con empresas autorizadas, todos los residuos que se generen (Sólidos Urbanos, Especial y Peligroso)
A-069	Establecer planes de manejo que permitan el aprovechamiento, tratamiento o disposición final de los residuos para evitar su disposición al mar.	No se contempla disponer los residuos al mar.
A-070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos en la zona costera para su disposición final.	Se considera enviar a disposición final con empresas autorizadas, todos los residuos que se generen (Sólidos Urbanos, Especial y Peligroso).
ACCIONES	CRITERIO	VINCULACIÓN

A-071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	Las actividades que se pretenden no tienen relación alguna con el sector turístico.
A-072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	Las actividades que se pretenden no tienen relación alguna con el sector turístico.
A-073	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al turismo (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora), con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	Las actividades que se pretenden no tienen relación alguna con el sector turístico, o de infraestructura portuaria,

Acciones y criterios generales que aplican para la actividad Acuícola que se pretende.

ACCIONES	CRITERIO	VINCULACIÓN
G001	Implementar tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua.	Para el aprovechamiento de agua se solicitara las concesiones y permisos correspondientes ante la CNA
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos	
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirlas por especies de producción.	Para las actividades de reforestación con especies nativas, (mangle), los propágulos o semillas serán adquiridos en unidades de manejo autorizadas.
G004	Instrumentar y en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la NOM.059-SEMARNAT-2010 y las especies de captura comercial.	
G0011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efectos de la actividad humana	Durante la operación a las aguas residuales se les dará un tratamiento primario, con el objetivo de bajar al mínimo la carga orgánica y cumplir así con la normatividad de calidad del agua vigente.
G0013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de la cobertura vegetal nativa	La reforestación se realizara con especies de tipo mangle. Como parte de las medidas de compensación y restauración del sitio.
G0014	Promover la reforestación en las márgenes de los ríos.	La reforestación se realizara con especies de tipo mangle. Como parte de las medidas de compensación y restauración del sitio.
G0020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociada a ellos	Las instalaciones esta ya totalmente construidas por lo que no se realizara remoción de ningún tipo de vegetación.

ACCIONES	CRITERIO	VINCULACIÓN
G0024	Crear nuevos reservorios de CO2 por reforestación para incrementar la biomasa de material leñoso (madera).	Para las actividades de reforestación con especies nativas, (mangle), los propágulos o semillas serán adquiridos en unidades de manejo autorizadas.
G0025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	
G0057	Se prohíbe la remoción de la vegetación forestal sin previa autorización otorgada por la autoridad competente y conforme a lo previsto en la legislación ambiental vigente u otras disposiciones reglamentaria aplicables	Las instalaciones están ya totalmente construidas por lo que no se realizarán actividades de remoción de vegetación.
G0058	Promover e impulsar la construcción adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos, de manejo especial o municipal de acuerdo a la normatividad vigente.	Durante la operación mantenimiento y actividades de abandono, todos los residuos que se generen serán manejados y enviados a disposición final por empresas autorizadas.

Ley de Referencia	Vinculación
<p align="center">Ley General de Vida Silvestre</p> <p>Artículo 18. Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento. Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.</p> <p>Artículo 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos. Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.</p>	<p>Respecto este punto, como promovente del proyecto encuentran consientes de la protección de las especies establecidas en la NON-059-SEMARNAT-2010. Es por ello que no se tienen contemplado realizar actividades de remoción, ala o poda de especies vegetales de mangle o de ninguna otra especie en el área del proyecto o en sus áreas aledañas, lo anterior ya que las instalaciones están totalmente construidas y listas para su operación,</p> <p>Se promoverá la Reforestación de esta especie coadyuvando a la creación de nichos ecológicos para las especies de fauna silvestre. Así también durante la etapa de abandono de sitio el área será restaurada y reforestada con especies nativas. Respetando las especificaciones señaladas en NOM-022-SEMARNAT-2003 Establece las especificaciones para la preservación, conservación y aprovechamiento sustentable y de los humedales costeros y zonas de manglar</p>

SISTEMA NACIONAL Y ESTATAL DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS.

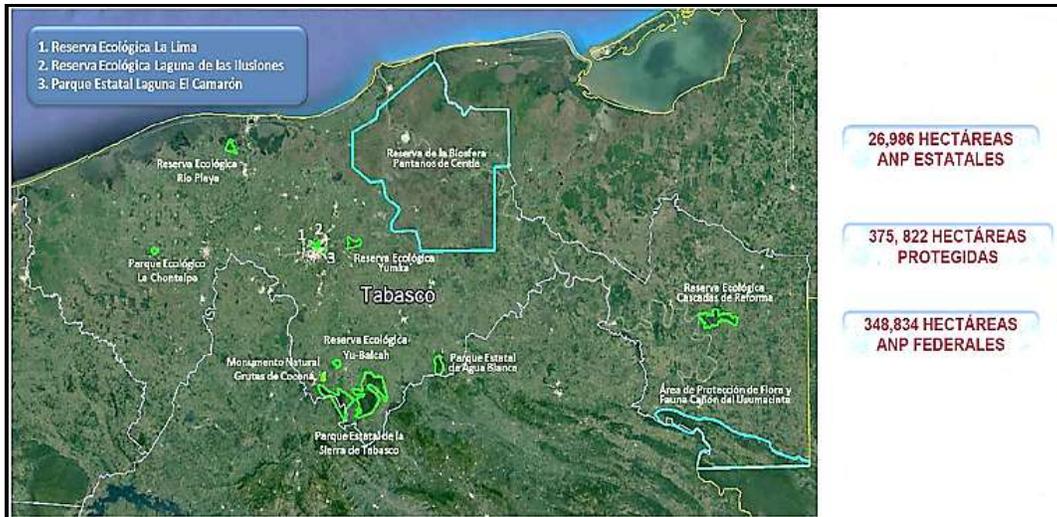
Áreas naturales protegidas

En una extensión territorial de 24,747 kilómetros cuadrados, que representan el 1.3% del territorio nacional, el Estado de Tabasco alberga el 23% promedio de la biodiversidad nacional de vertebrados y el 53% de los humedales de agua dulce de la Nación. Ante la amplia biodiversidad de Tabasco y por la necesidad de preservarla fue creado en 1986 el Sistema de Áreas Naturales Protegidas del estado de Tabasco (SANPET). Este sistema comprende 11 áreas decretadas, de las cuales 10 son de carácter estatal y una de carácter federal.

En Tabasco existen un total de 375, 625.34 hectáreas protegidas, lo que constituye el 15.2% del Estado.

De acuerdo con el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial (P.E.O.T) los usos y aprovechamiento del suelo y vegetación son variables ya que los recursos que se encuentran son diferentes en zonas de selvas, manglares, popalera, Tular, palmar, vegetación halofita, bosques, zonas de riego y de cultivos temporales enfocándose sus usos hacia las actividades económicas del estado como son los sistemas productivos e industriales.

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS EN EL ESTADO DE TABASCO					
	NOMBRE DEL AREA	UBICACIÓN	SUPERFICIE	DECRETO/CERTIFICADO	CARACTERÍSTICAS
1	Parque Estatal de AGUA BLANCA	Macuspana	2,025 Ha	19/Dic/1997	Selva alta y mediana perennifolia, laguna.
2	Reserva Ecológica YUMKA	Centro	1713.79 Ha	19/Dic/1997 5/Jun/1993	Selva mediana perennifolia, laguna.
3	Parque Estatal SIERRA DE TABASCO	Tacotalpa-Teapa	15,113.2 Ha	24/Feb/ 1988	Selva alta perennifolia, grutas, ríos.
4	Monumento Natural GRUTAS DE COCONÁ	Teapa	442 Ha	24/Feb/1988	Selva alta y mediana perennifolia, grutas.
5	Parque Estatal LAGUNA EL CAMARÓN	Centro	83 Ha	19/Dic/1993	Laguna de zona inundable, vegetación hidrófita.
6	Reserva Ecológica LAGUNA DE LAS ILUSIONES	Centro	259.27 Ha	8/Feb/1995	Laguna urbana con especies nativas y en peligro de extinción.
7	Reserva Ecológica de LA CHONTALPA	Cárdenas	277 Ha	8/Feb/1995	Selva mediana perennifolia.
8	Reserva Ecológica LAGUNA LA LIMA	Nacajuca	98 Ha	8/Feb/1995	Laguna y vegetación hidrófita.
9	Reserva Ecológica YU-BALCAH	Tacotalpa	572 Ha	10/Jun/2000	Selva mediana de canacuite y selva alta de pino.
10	Reserva Ecológica CASCADAS DE REFORMA	Balancán	5,748.35 Ha	23/Nov/2002	Selva mediana de pucute y manglar, Cuerpos lacustres permanentes y temporales.
11	Reserva Ecológica RIO PLAYA	Comalcalco	711 Ha	29/Sept/2004	Popal -Tular.
12	Área Destinada Voluntariamente a la Conservación GUARITEC	Centla	7 Ha	10/Julio/2014	Vegetación secundaria nativa
13	Reserva de la Biosfera PANTANOS DE CENTLA FEDERAL	Centla, Jonuta y Macuspana	302,786 Ha	06/Ago/1992	Vegetación hidrófita, Selva mediana y manglar.
14	Área de Protección de Flora y Fauna CAÑÓN DEL USUMACINTA FEDERAL	Tenosique	40,120.49 Ha	22/Sept/2008	Selva Alta Perennifolia, Río Usumacinta, Sitios Arqueológicos



Ordenamientos Legales y Normas Oficiales Mexicanas en materia de Medio Ambiente que se consideraran durante la actividad:

Normas Oficiales Mexicanas	Norma de Referencia	Vinculación
NOM-004-CONAGUA-1996	Requisitos para la protección de acuíferos durante el mantenimiento y rehabilitación de pozos de extracción de agua	Se vigilara el cumplimiento de las especificaciones señaladas en la Norma
NOM-001- SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes de las descargas de aguas residuales en aguas nacionales.	Previo inicio de operaciones se solicitaran los permisos de descarga
NOM-022-SEMARNAT-2003	Establece las especificaciones para la preservación, conservación y aprovechamiento sustentable y de los humedales costeros y zonas de manglar	
ESPECIFICACIONES APLICABLES		
4.7 La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.		Durante la operación a las aguas residuales se les dará un tratamiento primario, con el objetivo de bajar al mínimo la carga orgánica y cumplir así con la normatividad de calidad del agua vigente.
4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con		Dada la actividad productiva el agua no lleva residuos de químicos, metales pesados, solventes, grasas, aceites o combustibles.

<p>4.9 El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.</p>	<p>Una vez que se cuente con la autorización en materia de Impacto ambiental, se procederá a tramitar los permisos de descarga ante la Comisión nacional del Agua.</p>
<p>4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.</p>	<p>Las obras fueron construidas desde el año 2003, tal y como se muestra en el plano anexo actualmente en los alrededores, existen otras instalaciones que sirven de barrera física e impiden cualquier afectación a los manglares aledaños.</p>
<p>4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.</p>	<p>Durante la operación mantenimiento y abandono, todos los residuos que se generen, serán manejados conforme a la normatividad vigente, municipal, estatal y federal,</p>
<p>4.22 No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.</p>	<p>El proyecto no contempla acciones de construcción ya que las instalaciones son existentes</p>

Acuerdo que adiciona la especificación 4.43 a la norma oficial mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

<p>4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente."</p>	
<p>4.4 El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.</p>	<p>Las actividades que se pretenden no contemplan la construcción de (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) y no se contempla realizar ningún tipo de construcción adicional a la ya existente que</p>
<p>4.22 No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.</p>	<p>Las instalaciones están totalmente construidas y no se tiene planes de expansión. O construcción en las áreas con vegetación, (Manglar) por lo que la actividad no se requerirá de autorización para cambio de uso de suelos.</p>
<p>4.14 La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.</p>	<p>Las actividades que se pretenden no contemplan la construcción de vías de comunicación como parte del proyecto. Sin embargo si se consideran medidas de compensación como lo es la reforestación con vegetación Nativa (Manglar).</p>
<p>4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.</p>	<p>Respecto a este punto es importante aclarar que la granja acuícola está totalmente construida desde el año 2003. Y dada las características de la zona y la salinización es benéfico para el crecimiento de vegetación de tipo manglar, aun así las características de las áreas aledaña a la granja (estanques), son:</p> <p>Al noreste: existe un área propiedad de la sociedad cooperativa misma que será utilizada para Reforestar con especies nativas. (Mangle) como medida de compensación por la actividad que se pretende realizar.</p> <p>Al sureste: La parcela No. 10 en el cual existen estanques de una granja acuícola.</p> <p>Al suroeste: existe una barrera física (carretera pavimentada) y arroyo palma huaca, el cual impide cualquier tipo de</p>

En ninguna de estas áreas aledañas a la granja se realizarán actividades productivas o de apoyo.



Como se puede observar en los alrededores de las instalaciones de la granja existen otras barreras físicas que limitan e impiden cualquier tipo de afectación a la vegetación existente aledaña.

Así mismo es importante recalcar que las instalaciones están totalmente construidas y que no se pretende construir ningún tipo de instalación adicional a las ya existentes además el área disponible en el predio propiedad de la sociedad, es el que se pretende reforestar durante el tiempo que dure la operación de la granja.

NOM-059- SEMARNAT-2010	Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	No se realizara desmonte o despalme de ningún individuo de Mangle Blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>) y Rojo (<i>Rhizophora mangle</i>) Y por el contrario en el área que no es ocupa la Granja se promoverá la Reforestación de esta especie coadyuvando a la creación de nichos ecológicos para las especies de fauna silvestre. Así también durante la etapa de abandono de sitio el área será restaurada y reforestada con especies nativas. Durante la operación se considera, solo en el área que ocupa la granja, implementar un programa de rescate y reubicación de la fauna que pudiera utilizar como área de paso las instalaciones, su reubicación será en las áreas aledañas a la granja y es su caso se llevara registro de esta actividad
NOM-052- SEMARNAT -2005	Establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Los residuos que se generen del mantenimiento de los equipos en la granja serán manejados conforme a las especificaciones señaladas en la LGPGIR y su reglamento

Por último el presente estudio tiene como fin además dar seguimiento a las acciones correctivas ordenadas en la resolución administrativa de fecha 04 de octubre de 2016, **Correspondiente al expediente administrativo No PFPA/33.3/2C.27.5/0016-16** puntos 2 y 3, por lo que Se presenta para ser evaluado en materia de Impacto Ambiental, el proyecto denominado **GRANJA ACUICOLA PARA LA PRODUCCION DE CAMARON, TILAPIA Y ROBALO “ACUATRIUN” Etapa de Operación Mantenimiento y Abandono.**

CAPITULO IV.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO”.

IV.I.- DELIMITACION DEL AREA DE ESTUDIO

El predio donde se pretende operar la GRANJA ACUICOLA PARA LA PRODUCCION DE CAMARON, TILAPIA Y ROBALO “ACUATRIUN” Etapa de Operación Mantenimiento y Abandono. Se ubica en la Ranchería Azucena 3ª sección, Ejido el Triunfo, H. Cardenas Tabasco, en un área que tiene una superficie Total del de: 313,199.37 m² (31 hectáreas, 31 áreas. 99.37 centiáreas y de las cuales solo se ocuparan: 148, 216. M² (14 Hectáreas, 82 áreas, 16 centiáreas).

Esta se ubica específicamente en las coordenadas

COORDENADAS UTM ZONA 15Q	
X	Y
2024129.64	425462.37
2024837.41	426056.59
2025131.46	425774.13
2024261.67	425257.97



Dimensiones de las instalaciones.

El área con la que se cuenta tiene una extensión de **313,199.37 m²**. En el cual las instalaciones existentes ocupan solo **148, 216. m²** que equivale a **un 47.3 %** del terreno total. Terreno que es apropiado también para la realización de esta actividad, sin embargo no se prevé la construcción de más estanques o la ampliación de las instalaciones existentes ya que el **52.7%** del terreno restante se encuentra cubierta por pastizal y vegetación arbórea, por lo que estas áreas en el presente proyecto se consideran como zona de amortiguamiento, donde se favorecerá la siembra y crecimiento de árboles maderables y de bosques de **Mangle Blanco (*Laguncularia racemosa*)** y **Rojo (*Rhizophora mangle*)**

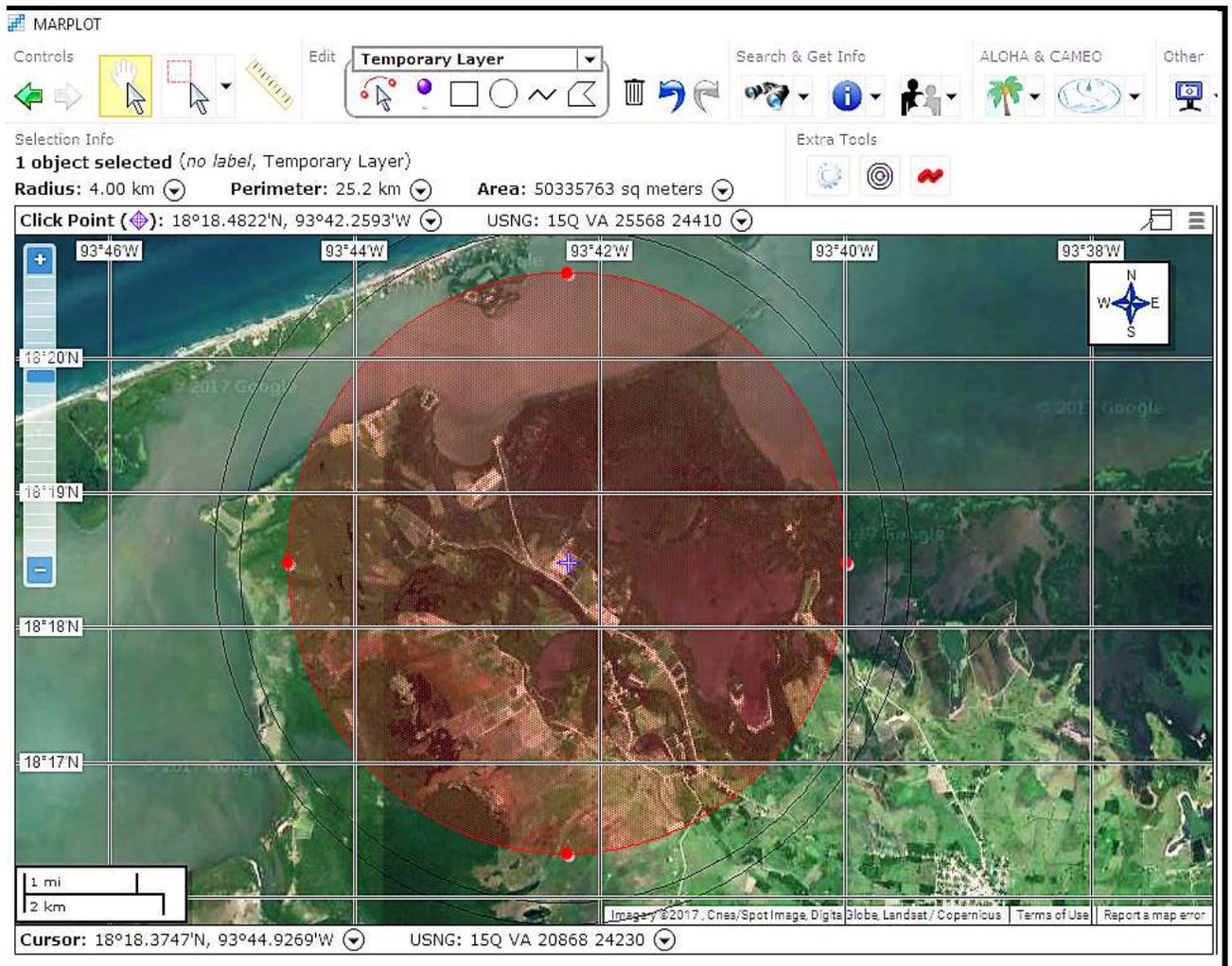
Así pues, a pesar de contar con más terreno, el proyecto, no conciben el crecimiento de esta unidad productiva, con el objeto de evitar que aumente la presión ambiental a la vegetación y a los cuerpos de agua receptores causados por las demás actividades antropogénicas.

Las instalaciones existentes que se pretenden operar para la engorda de Camarón, Tilapia y Robalo actualmente tiene las siguientes dimensiones

INSTALACIONES EXISTENTES	SUPERFICIE OCUPADA (M²)
Estanque 1, Estanque 2, Estanque 3, Estanque 4, Con bordos de 2 metros de altura por 2.5 metros de plantilla superior	121,620.00
Canal de llamada para el abastecimiento de agua de 210 m ³ (30 m de largo x 3.5 m de ancho x 2 m de profundidad),	105
Estanque reservorio (abastecimiento) de 4,500 m ³ (200 m de largo x 10 m de ancho x 3 m de profundidad)	20,000
Canal de desagüe (Descarga) de 4,725 m ³ , (900 m de largo x 3.5 de ancho x 1.5 m de profundidad)	3,150
canal de Reservorio de 6,300 m ³ (900 m de largo x 3.5 m de ancho x 2 m de profundidad)	3,150
Estación de bombeo 6 x 5 m	30
Bodega o almacén 5x4 m	20
Red hidráulica de P.V.C. de 12" de Diam. Y cuya longitud es de 420 m de largo (.30 x 420 m)	126
Caseta de bomba 5 x 3	15
Área total Ocupada	148, 216 m²
LO QUE REPRESENTA SOLO EL 47.3 % DEL PREDIO TOTAL.	
El resto del área se considera área verde	164, 983.37 m²

Así mismo cuenta con una Red hidráulica de P.V.C. de 12" de Diam. Y cuya longitud es de 420 m de largo, que estará conectada al cárcamo de bombeo

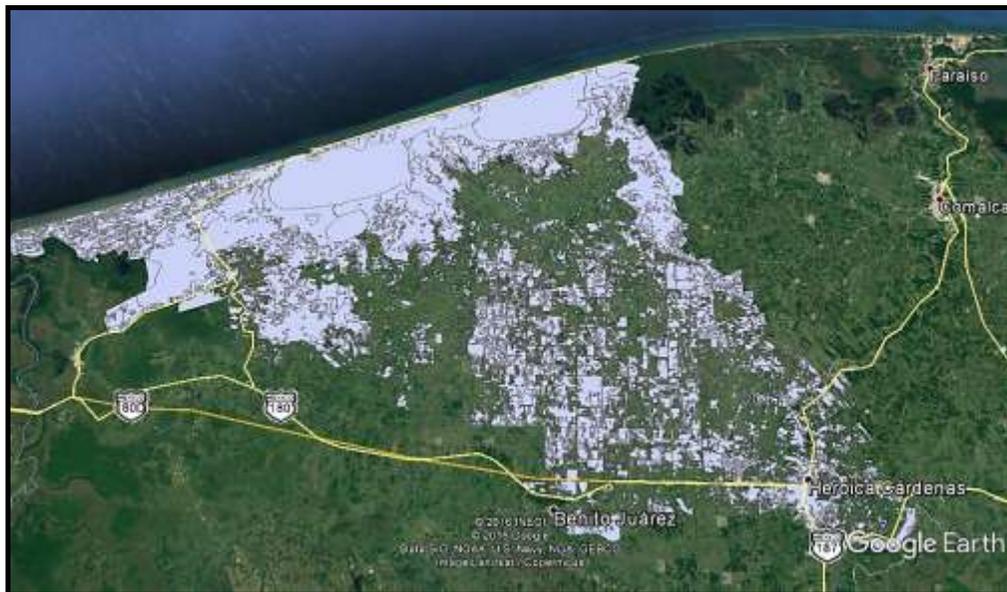
Se ha considerado como zona de influencia de la GRANJA ACUICOLA PARA LA PRODUCCION DE CAMARON, TILAPIA Y ROBALO "ACUATRIUN" Etapa de Operación Mantenimiento y Abandono, la distancia entre los límites del predio como zona de trabajo, y un radio aproximado de 4000 metros.



Es importante señalar que tan solo dentro del radio de 4.0 km. Se logra observar que existen poco más de 20 granjas acuícolas que en promedio manejan de 2 a 8 estanques para la producción de especies como el Camarón Blanco, Tilapia, Ostión y Robalo esta última utilizada como filtro biológico durante la engorda de Camarón.



IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental en el sitio



De acuerdo al inventario forestal 2013 publicado por la Comisión Nacional Forestal La zona donde se ubica la GRANJA ACUICOLA PARA LA PRODUCCION DE CAMARON, TILAPIA Y ROBALO "ACUATRIUN" Etapa de Operación Mantenimiento y Abandono, se caracteriza por su uso preponderantemente Acuícola y en menor grado agropecuario, donde la vegetación original ha sido desplazada debido al alto grado de salinización de los suelos y en donde la vegetación característica es el Tular representado por la de Mangle Blanco (*Laguncularia racemosa*) y Rojo (*Rhizophora mangle*)

Investigaciones hechas señalan que es posible que el incremento de la superficie de manglar se debe a que las mareas influyen para que el suelo se convierta en un sustrato adecuado debido a la penetración del agua salada, excluyendo especies que carecen de las adaptaciones necesarias para tolerar dichos ambientes Sánchez et al.(1998); tal es el caso de las 188.38 ha de vegetación hidrófila y las 21.19 ha del agro ecosistema, pasto-ganado que fueron desplazadas por el manglar en el área de estudio (laguna Machona). Al respecto conviene decir que la zona ha experimentado un proceso de salinización desde 1975, derivado de la apertura artificial conocida como Boca de Panteones, canales interlagunares, dragados en lagunas y esteros y canalización de acceso a campos petroleros (Zavala, 1988). **En una encuesta realizada a los ejidatarios se confirmó que las superficies de suelo que anteriormente se dedicaban a la ganadería ahora están invadidas por vegetación de mangle.** De acuerdo con Yáñez-Arancibia et al. (2010), **los manglares tienen una capacidad de acomodación para contender con mejor éxito, que otros sistemas naturales, al cambio climático global, por lo que es de esperarse que en el área de estudio la sucesión natural ya se esté dando.**

Referencia: CAMBIOS DE USO DEL SUELO EN MANGLARES DE LA COSTA DE TABASCO* Gloria Isela Hernández Melchor1, Octavio Ruíz Rosado, Ángel Sol Sánchez y Juan Ignacio Valdez Hernández



Criterios e indicadores para delimitar el (SA).

Hay que dejar claro que el término impacto no implica negatividad, ya que estos pueden ser tanto positivos como negativos. En este sentido, cabe señalar que las posibles acciones impactantes fundamentalmente fueron durante la preparación del sitio y la construcción y en esta ocasión ya no se realizarán pues las instalaciones ya existen.

Modificación de las características hidrológicas, físicas y químicas del agua que presenta el área de estudio, por lo que al operar el proyecto, se presentarán impactos en la calidad del agua superficial por las actividades realizadas. Cabe mencionar que esta alteración sólo será de manera temporal, es decir solo mientras dure la actividad que la origina.

El desplazamiento de las comunidades faunísticas (avifauna, micro fauna, peces, roedores y otros vertebrados) causado por el ruido y la presencia del ser humano que vigilara los cultivos al igual que el anterior, solo será de manera temporal. De esta manera los factores impactados en el medio natural por la actividad serán en aire (niveles de polvo mínimos y ruido), suelo (erosión), agua (contaminación por remoción de sedimentos) y fauna (insectos, roedores, aves, peces, otros vertebrados).

el sitio donde se pretende operar la GRANJA ACUICOLA PARA LA PRODUCCION DE CAMARON, TILAPIA Y ROBALO "ACUATRIUN" Etapa de Operación Mantenimiento y Abandono actualmente está carente de vegetación sin embargo en las áreas aledañas se encuentra con vegetación de tipo Tular y especies de Mangle Blanco (*Laguncularia racemosa*) y Rojo (*Rhizophora mangle*) especies que no serán removidas ya que no afectan la actividad de la granja y esta tampoco tiene planes de construcciones nuevas ni ampliaciones de las existentes. Por lo que la actividad se puede realizar sin alterar las condiciones de la vegetación aledaña.

IV.2.1. Aspectos abióticos

Aspectos geográficos	
Ubicación geográfica	Cuadro 1.1
Coordenadas extremas	Al norte 18°39'03", al sur 17°18'46" de latitud norte; al este 90°59'14", al oeste 94°07'47" de longitud oeste. a/
Capital	Villahermosa
Porcentaje territorial	El estado de Tabasco representa el 1.3% de la superficie del país. b/
Colindancias	Tabasco colinda al norte con el Golfo de México y Campeche; al este con Campeche y la República de Guatemala; al sur con Chiapas; al oeste con Veracruz de Ignacio de la Llave. a/
Fuente: a/ INEGI. <i>Marco Geoestadístico Nacional 2013, versión 6.0.</i> b/ INEGI. Dirección General de Geografía y Medio Ambiente. <i>Superficie del País por Entidad y Municipio.</i> 2000. Inédito.	

División geoestadística municipal y coordenadas geográficas de las cabeceras municipales		Cuadro 1.2							
Clave	Municipio	Cabecera municipal	Latitud norte			Longitud oeste			Altitud (msnm)
			Grados	Minutos	Segundos	Grados	Minutos	Segundos	
002	Cárdenas	Cárdenas	18	00	04	93	22	35	20



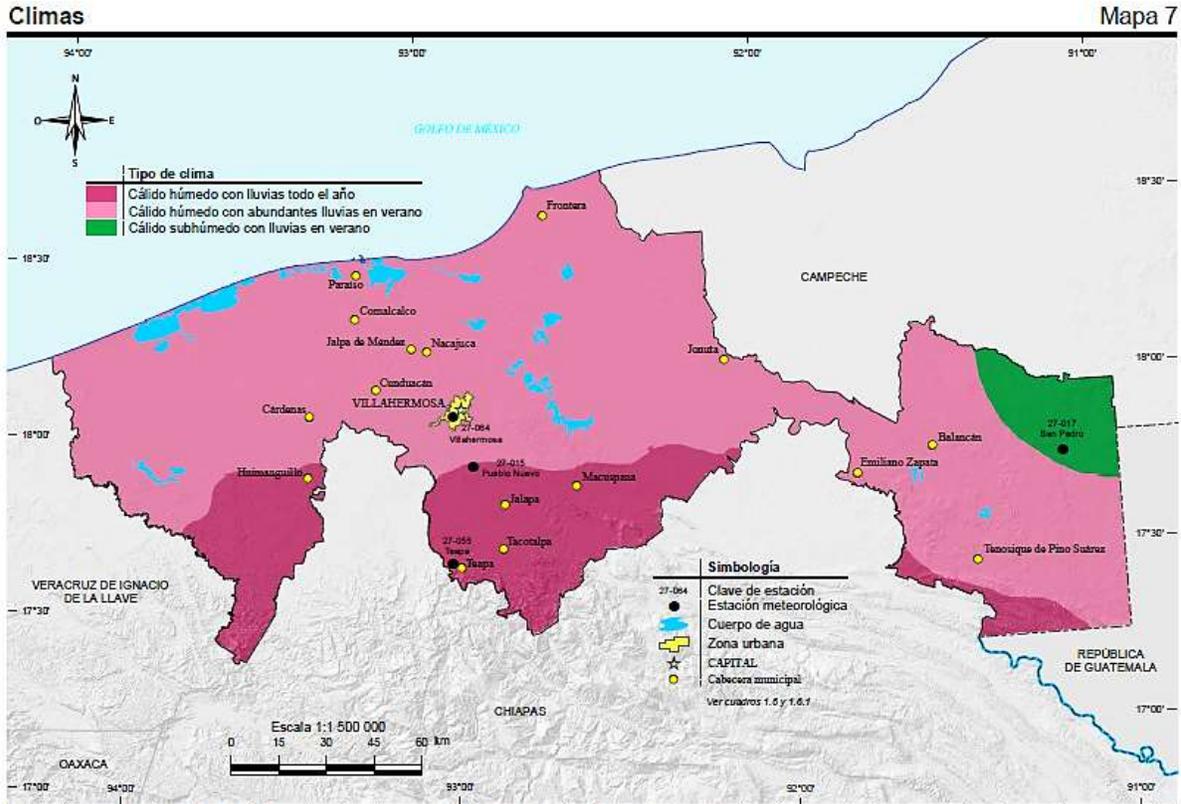
El municipio de Cardenas es un municipio del estado mexicano de Tabasco, localizado en la región del río Grijalva y en la subregión de la Chontalpa. Debe su nombre al ilustre Dr. José Eduardo de Cárdenas y Romero, quien contribuyó a la fundación y al crecimiento temprano de la cabecera municipal.

Su cabecera municipal es la ciudad de Heroica Cárdenas y cuenta con una división constituida, además, por 59 colonias urbanas circundantes, 58 ejidos, 51 rancherías, 21 poblados, 8 colonias rurales, 6 fraccionamientos y 2 villas. Estas últimas son las villas de Sánchez Magallanes y Villa Benito Juárez.

Su extensión es de 2.112 km², los cuales corresponden al 8,3% del total del estado; esto coloca al municipio en el quinto lugar en extensión territorial.

a.- Clima.

En el municipio de Cárdenas el clima de es cálido y húmedo con abundantes lluvias en verano (Am). La temperatura media anual en la entidad es de 27°C, la temperatura máxima promedio es de 36°C y se presenta en el mes de mayo, la temperatura mínima promedio es de 18.5°C durante el mes de enero.



Superficie estatal por tipo de clima (Porcentaje)

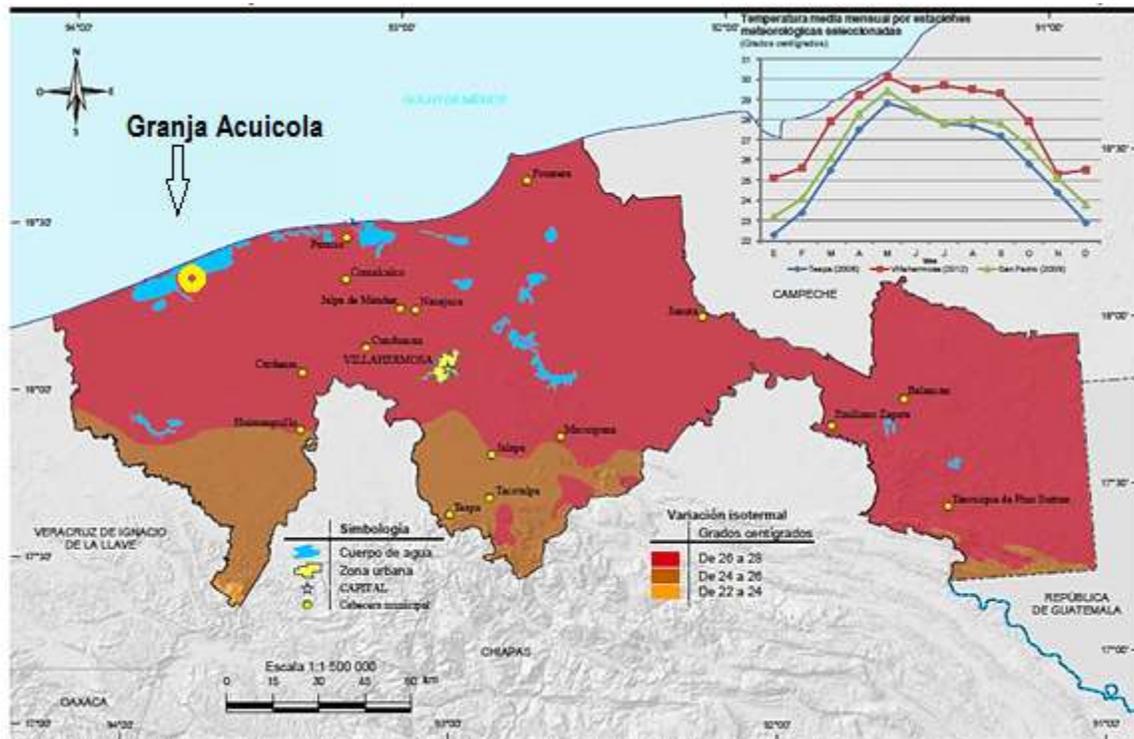
Cuadro 1.6

Tipo o subtipo	Símbolo	Total
		100.00
Cálido húmedo con lluvias todo el año	Af	19.64
Cálido húmedo con abundantes lluvias en verano	Am	75.97
Cálido subhúmedo con lluvias en verano	A(w)	4.39

Fuente: INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta de Climas, Escala 1:1 000 000, serie I.

De acuerdo a la clasificación de Köppen (García, 1973) y al Mapa de tipos de Clima del Estado de Tabasco INEGI (2014), el clima que se presenta en el sitio donde se realizó la nivelación, perteneciente al Municipio de Cardenas, prevalece el tipo cálido húmedo con abundantes lluvias en Verano (Am).

Cabe destacar, que el **clima cálido húmedo con abundantes lluvias en verano (Am)**, lo comparte el municipio del Cardenas con la mayor parte del territorio de la entidad, pues este tipo de clima cubre el 75.97% del Estado de Tabasco.



Fuente: INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta de Temperaturas Medias Anuales Escala 1:1 000 000, serie I. Comisión Nacional del Agua. Registro Mensual de Temperatura Media en °C. Inédito.

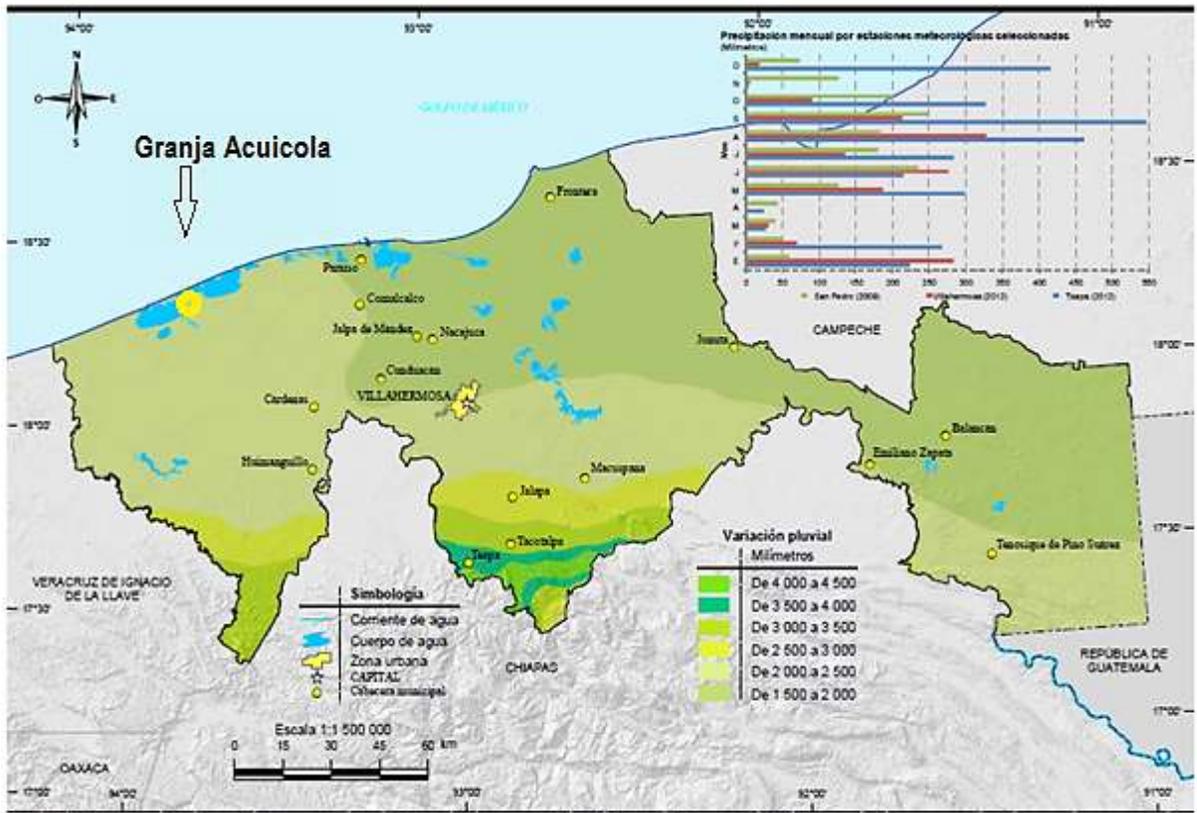
La temperatura en Cardenas oscila entre los 26 y 28 grados promedio

Precipitación total.

Con lo que respecta al régimen de las lluvias, el Municipio del Cardenas presenta elevados niveles de precipitación, siendo una precipitación total promedio de 1500 a 2000 mm. Situación que es determinada por el paso de masas de aire tropical provenientes del Mar Caribe, el Golfo de México y el Océano Pacifico.

Precipitación total mensual (Milímetros)		Cuadro 1.6.3.1											
Estación Concepto	Período	Mes											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Teapa	2012	223.5	268.2	27.3	24.9	298.4	215.1	283.3	461.6	546.0	327.1	3.5	415.5
	Promedio De 1961 a 2012	259.1	210.2	120.4	113.6	147.3	342.4	291.5	401.8	536.9	461.1	284.7	268.1
	Año más seco 1977	152.2	149.4	98.4	46.0	20.8	230.7	134.9	280.0	294.6	267.8	44.4	413.7
	Año más lluvioso 1970	399.0	229.4	97.5	75.5	317.0	670.0	576.7	518.3	645.0	543.7	382.3	79.1
Villahermosa	2013	144.5	6.0	62.6	27.0	132.6	64.4	258.7	166.2	204.0	290.6	273.9	510.4
	Promedio De 1948 a 2013	126.0	76.8	53.3	41.3	95.7	209.3	175.3	211.3	325.6	288.5	179.5	142.9
	Año más seco 2009	118.6	39.7	9.5	1.4	18.4	66.8	118.8	109.2	213.5	67.7	268.5	112.8
	Año más lluvioso 1988	184.1	136.4	63.1	38.7	9.4	353.3	273.3	615.3	382.8	641.2	298.6	94.4
San Pedro	2009	28.2	26.3	43.5	6.9	155.7	234.8	125.3	280.2	80.7	14.5	161.5	98.2
	Promedio De 1949 a 2009	59.6	49.0	40.1	43.4	126.1	235.4	180.2	184.2	248.0	200.8	126.5	74.0
	Año más seco 1949	34.6	1.1	25.7	28.0	35.0	73.0	104.1	126.5	137.8	141.0	55.8	91.0
	Año más lluvioso 2000	37.8	29.5	2.5	9.5	268.0	347.0	142.5	369.0	396.2	306.3	270.0	85.0

Fuente: Comisión Nacional del Agua. Registro Mensual de Precipitación Pluvial en mm. Inédito.



Fuente: INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta de Precipitación Total Anual Escala 1:1 000 000, serie 1. Comisión Nacional del Agua. Registro Mensual de Precipitación Pluvial en mm. inédito.

En base a la temporada de máximas lluvias que se presentan en el Municipio de Cardenas, se demuestra que los meses más lluviosos son de Junio a agosto y Septiembre y Octubre, donde se presentan lluvias que pueden ir de fuertes a torrenciales. Por otra parte, la temporada de secas resulta ser marzo (INEGI, 2013 y CONAGUA, 2014).

Dirección del viento.

Para los registros climatológicos del sitio de estudio, fueron utilizados los de la estación "Villahermosa DGE", únicos datos disponibles y aplicables a la localidad en la zona. Los vientos dominantes durante el año provienen fundamentalmente del noreste, soplando un 45% de esta dirección, del este provienen vientos en un 35% del año y los restantes son del sureste principalmente.

Intemperismo

Debido a las características climáticas que prevalecen en el área, una de las formas de intemperismo, que se presenta es la precipitación pluvial que prevalece en la zona, la cual lava constantemente las rocas y trae como consecuencia, la formación de nuevos suelos en las partes bajas o el lixiviado de los ríos.

El viento es otro factor causante de intemperismo ya que puede ser problemático cuando encuentra suelos sin vegetación, lo cual constituye una de las fuentes de acarreo de material. Los vientos dominantes en la zona presentan una dirección NE y SE, alcanzando velocidades comprendidas entre los 1.8 y 21.6 km/h. Las condiciones atmosféricas del área de estudio son propicias para un mezclado a razón de 60 a 90 m de altura.

Se considera que, exceptuando a la deforestación, no existen factores severos que puedan ser causantes de fuertes intemperismos en la zona de estudio. El único riesgo potencial que se puede dar en toda esta zona, es la inundación en las partes bajas por las constantes y abundantes lluvias que afectan no solamente este municipio sino a todo el estado de Tabasco.

Inundación de Tabasco de 2007

El 31 de octubre de 2007 debido a las fuertes lluvias que desde hace mucho no caían en el Estado y el desfogue de las presas consecuencia de las torrenciales lluvias subió por sobre niveles históricos la corriente del río Carrizal y unos días después el río Grijalva, el cual no es controlado por ninguna presa, desbordó debido a los escurrimientos, producto de las lluvias en la sierra chiapaneca, el desbordamiento del río Grijalva y en menor grado el Carrizal dejaron bajo el agua a un 70% del territorio del estado, siendo las mayores afectaciones en la capital, Villahermosa, que se encontraba inundada con sus casi 1,000,000 habitantes.

Meteoros

Los fenómenos meteorológicos que más afectan a la entidad dada su cercanía con el Golfo de México son la presencia de ciclones tropicales en verano y nortes en invierno los cuales inciden en los registros de precipitación obtenidos en la entidad, normalmente se presentan con una intensidad considerable pero en un tiempo relativamente corto, incrementando los niveles de los cuerpos de aguas, actuando también como fuente de recarga del manto acuífero.

Ciclones tropicales

De los ciclones tropicales que han tocado costas del Golfo de México, 46% ha afectado la península de Yucatán, 34% a Tamaulipas, 16% a Veracruz-Llave y 4% a Tabasco; por lo anterior, se concluye que este último estado

es el menos afectado por la fuerza destructiva de esos meteoros, pues solamente repercuten en lluvias intensas. Se forman de 5 a 10 ciclones al año, durante el periodo de Junio a Octubre.

Actividad Ciclónica

De acuerdo a los estudios realizados por parte de la CONAGUA durante la temporada de lluvias y ciclones tropicales 2012 —que oficialmente en el Océano Atlántico inicia el 1 de junio— se formarán 23 ciclones tropicales, de acuerdo con los pronósticos del Servicio Meteorológico Nacional (SMN), dependiente de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). De esos, 10 podrían generarse en el Atlántico y 13 en el Océano Pacífico.

Tabla.- Ciclones estimados para el año 2012 formados en el Atlántico.	
Categoría	Proyección en el Atlántico
Tormentas Tropicales	6
Huracanes Moderados	2
Huracanes Intensos	2
Total	10
Fuente: Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).	



Los huracanes son fenómenos meteorológicos que, de acuerdo a la reseña histórica, causan un impacto en el incremento en los registros de caída de agua; pero estos normalmente no llegan a tocar suelo tabasqueño, por lo que sus efectos son mínimos comparándolos con otros estados situados al margen del Golfo de México e incluso del centro del país.

Heladas

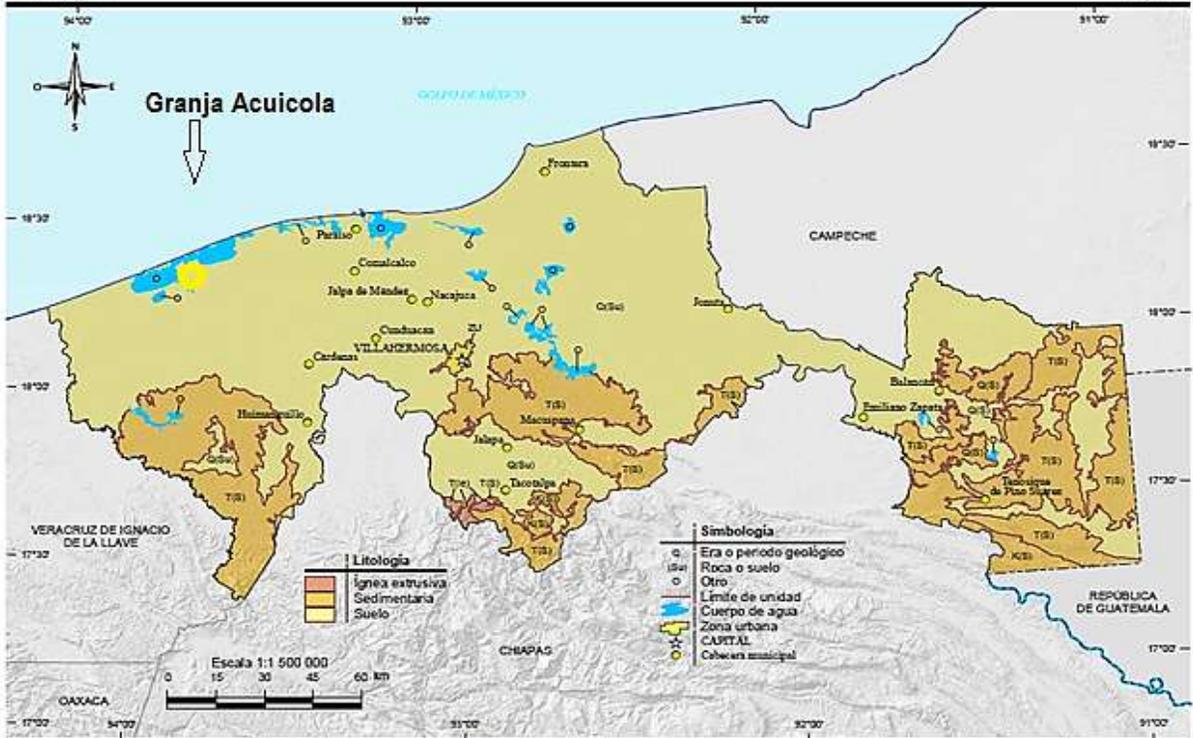
Debido a las condiciones del clima que se han descrito en numerales anteriores, este fenómeno no se presenta en la entidad.

Granizadas

Las condiciones climáticas que presenta el Estado de Tabasco no favorece la presencia de granizadas, este tipo de fenómenos no son usuales en la región.

Suelo

Geología, Geomorfología y Edafología



El área donde está instalada la granja geológicamente se ubica dentro de la llanura costera del golfo sur denominada provincia V.

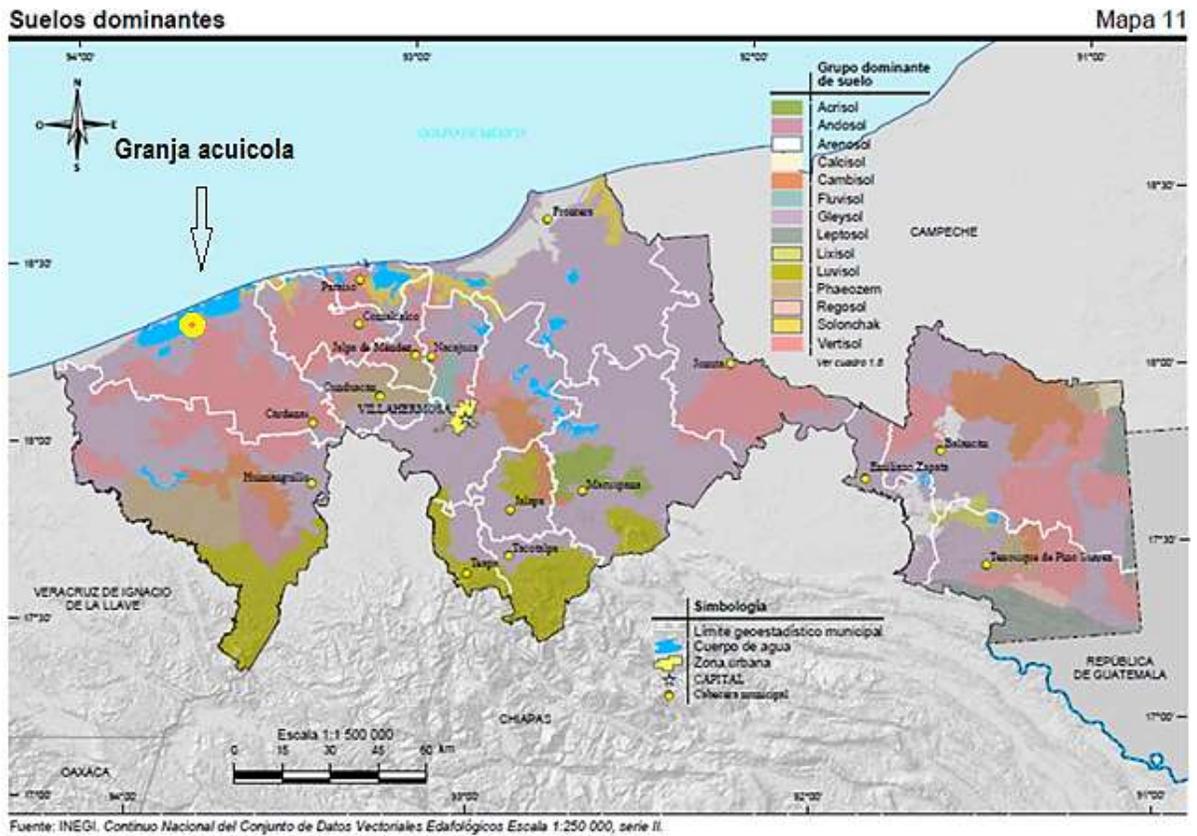
- El terreno es plano con altitudes menores a 5 m
- El relieve actual presenta una extensa planicie de inundación y lagunas,
- El tipo de suelo es de origen aluvial, específicamente en la zona no se reportan fallas o fracturamientos,
- Por ser terrenos bajo y cercanos al Golfo de México la zona es susceptible de inundación

La mayoría de la superficie está clasificada como gleysoles, que son suelos generalmente de texturas arcillosas o francas, que presentan problemas de exceso de humedad por deficiente drenaje. Alrededor de las principales lagunas se tienen suelos clasificados como solonchak, que son suelos salinos, debido a las cercanías de las aguas del Golfo de México.

El tipo de suelo presente en el área y en los alrededores, de acuerdo a la clasificación de la FAO/UNESCO en donde se pretende operar la Granja Acuicola es de tipo Gleysol, arcilla de textura muy fina que posee un drenaje interno lento, la coloración va de color pardo a gris.

Las características físico químicas son las siguientes:

Estructura granular 25% de arcilla, 10% de limo, y 65% de arenas finas, textura arcillo – arenoso, alta retención de agua, totalmente salinizados, la capa de humus no rebasa los 5 cm. Por ser suelos de textura arcillo-arenosos se consideran ideales para la instalación del proyecto.



Sismicidad, Fracturas y Fallas.

Sismicidad

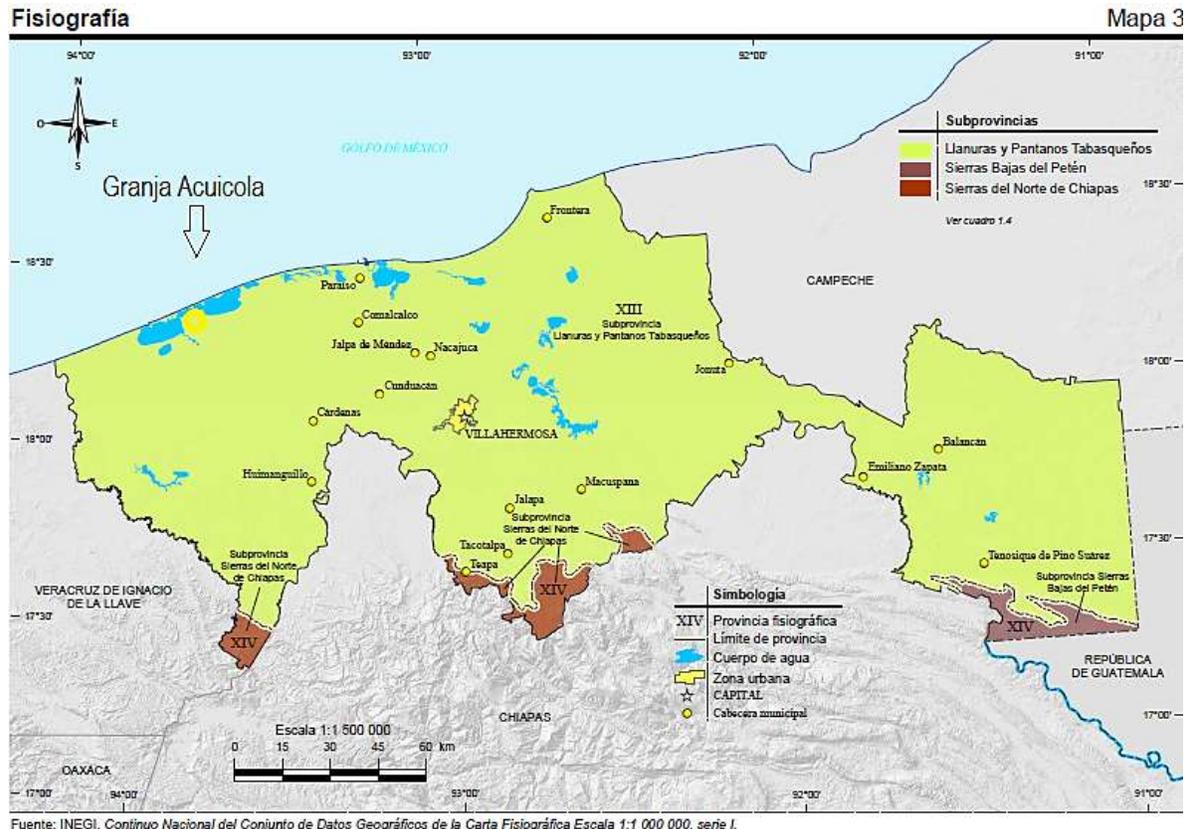
El Municipio de Cardenas y el área donde se pretende operar la Granja se localizan dentro de la región de sismicidad media del país, específicamente dentro de la zona peninsular (Zona B) o de sismos poco frecuentes con baja vulnerabilidad de carácter catastrófico. Geológicamente la zona presenta una gran estabilidad por lo que la recurrencia de sismos con magnitud de entre 3 y 6 grados en la escala de Richter es de uno cada 3 a 4 años, siendo muy espaciados en el tiempo y de mínimas consecuencias para la población e infraestructura de la localidad.



Imagen.- Regionalización Sísmica de México. Zona A: sin registros históricos de sismos; Zona B y C: Intermedias; Zona D: grandes sismos históricos.

Fisiografía.

Las características fisiográficas del Municipio del Cardenas corresponden a la subprovincia fisiográfica Llanuras y Pantanos Tabasqueños dentro de la provincia fisiográfica Planicie Costera del Golfo Sur, por lo que sus formas se caracterizan por llanuras aluviales y costeras inundables con pequeños llanos y lomeríos de alturas no mayores a los 35 m.s.n.m,



Geología Estructural.

Realmente no existen en territorio Tabasqueño estructuras geológicas superficiales de gran envergadura, excepto en las porciones del sur. Las perforaciones realizadas por Petróleos Mexicanos PEMEX han puesto al descubierto la existencia de tres grandes fallas estructurales en el subsuelo Tabasqueño, mismas a las que se han denominado: Pilar de Villahermosa, Cuenca de Comalcalco y Cuenca de Macuspana; las dos primeras guardan dirección preferencial Noroeste-Sureste y sólo la de Macuspana, tiene orientación Noreste-Suroeste.

Estas grandes estructuras geológicas están cubiertas por gruesos espesores de sedimentos terciarios y cuaternarios de tipo continental.

Estratigrafía.

En el Estado de Tabasco no existe gran diversidad litológica, en la llanura costera predominan los suelos cuaternarios de tipo aluvial, lacustre, palustre y litoral, así como lomeríos de areniscas del Mioceno y calizas del Oligoceno, estas últimas correspondientes a la plataforma de Yucatán.

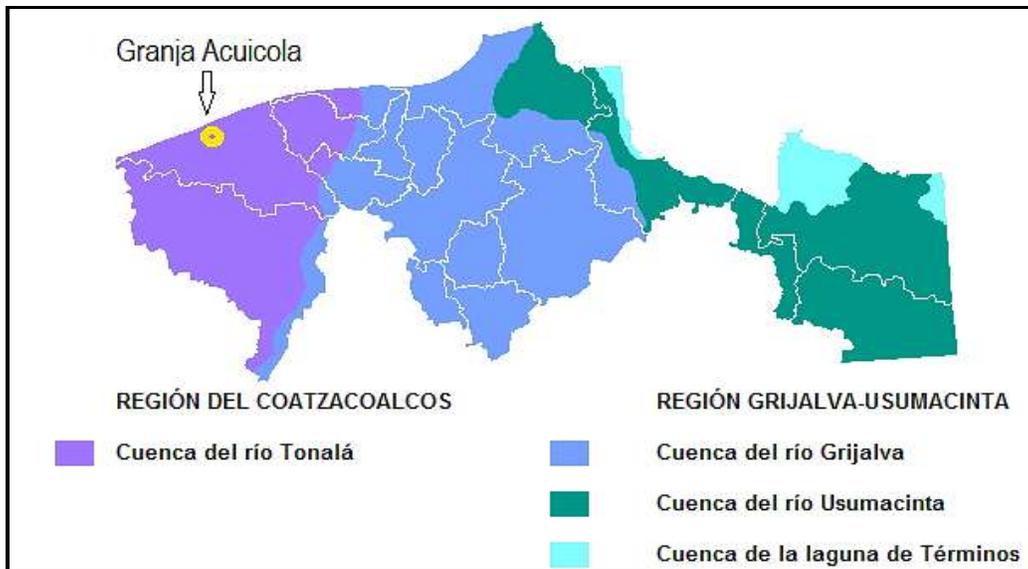
Las rocas más antiguas son también de origen sedimentario y fueron depositadas en ambientes marinos, lagunares y deltaicos, donde se formaron calizas, evaporitas y conglomerados respectivamente; de éstas las más antiguas son de edad cretácica. Además, sólo existen algunos afloramientos de roca volcánica (andesitas) de edad terciaria, en los alrededores de Teapa, en la porción centro sur del estado. La descripción de la litología de la zona de estudio se muestra a continuación:

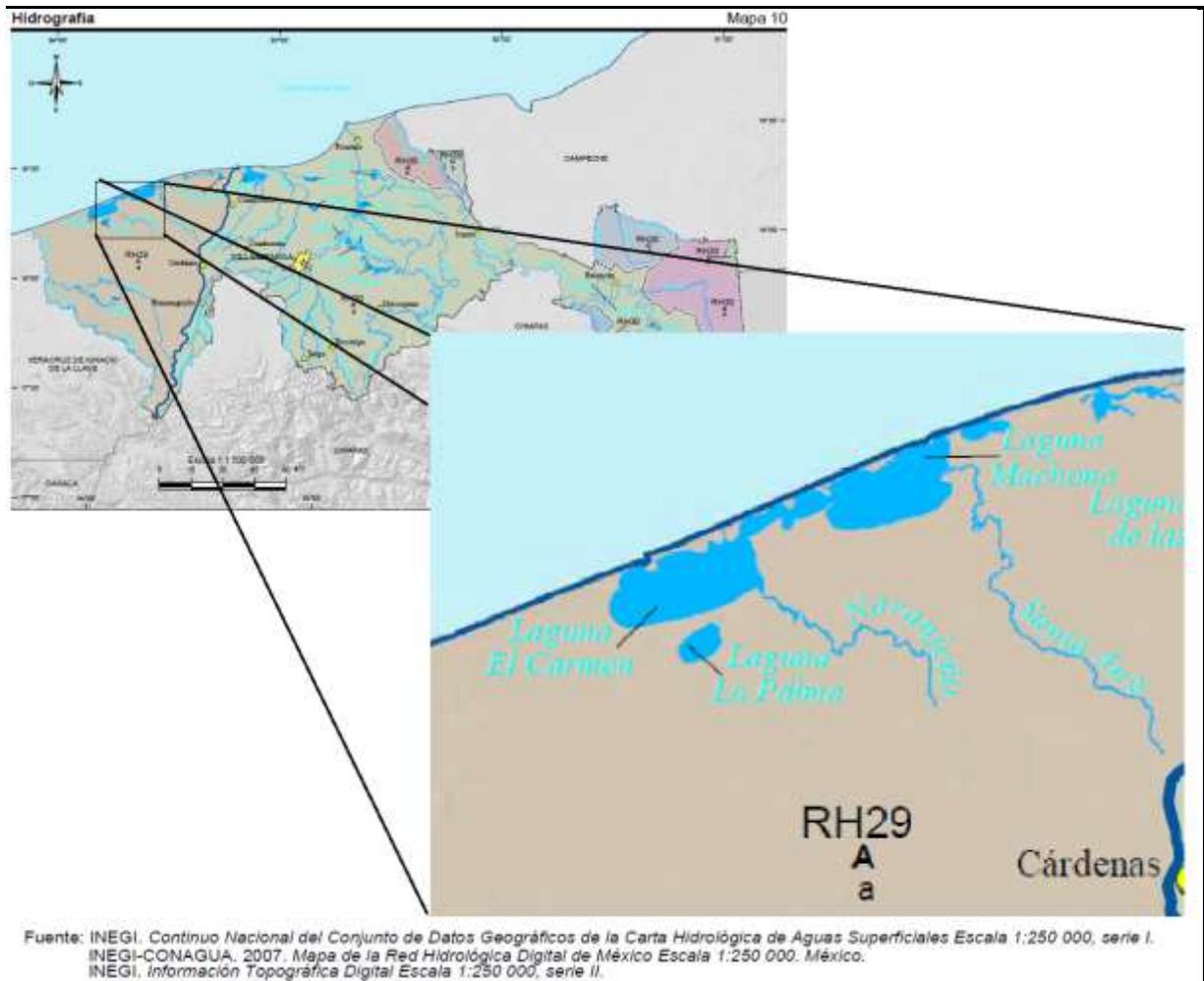
HIDROLOGIA (superficial y subterránea)

El estado de Tabasco es la zona del país donde se localiza la red hidrológica más compleja y se registran las mayores precipitaciones pluviales; aquí, a diferencia de otras entidades, es el excedente y no la falta de agua lo que ocasiona problemas, pues en algunas áreas se carece de la infraestructura adecuada para drenarla. La abundancia de escurrimientos superficiales, así como el escaso relieve de la llanura costera, da lugar a la formación de drenaje: anastomosado, dendrítico y lagunar, por tal motivo se ha desarrollado un gran número de cuerpos de agua de variadas dimensiones, al igual que pantanos y llanuras de inundación. Al sur del estado, donde se localizan las sierras del norte de Chiapas, el patrón de drenaje predominante es de tipo dendrítico, influenciado principalmente por estructuras geológicas. Toda el agua que escurre por territorio tabasqueño corresponde a la vertiente del Golfo de México.

En el presente caso el municipio de Cardenas Tabasco y el sitio donde se pretende operar la GRANJA ACUICOLA PARA LA PRODUCCION DE CAMARON, TILAPIA Y ROBALO "ACUATRIUN" Etapa de Operación Mantenimiento y Abandono.

Se encuentra dentro de la **Región Hidrográfica número 29 o Región del Coatzacoalcos**, el cual ocupa el 24.78% del estado, formada por dos cuencas: la del Coatzacoalcos y la del Tonalá y **lagunas del Carmen y la Machona**; siendo esta última la única que tiene representación en el estado. Ambas regiones están consideradas como las más húmedas del país, en primer y segundo lugares, respectivamente.





El recurso hidrológico más cercano a la Granja es el sistema Lagunar Carmen Pajonal Machona con una superficie mayor a las 16, 000 hectáreas, cercano también se encuentra el Rio Naranjeño que vierte sus aguas a la Laguna el Carmen, así mismo la fuente de aprovechamiento de agua para la Granja es un arroyo que desemboca al complejo lagunar Carmen Pajonal Machona **denominado Palma Huaca**.



Demografía.

**Población total, edad mediana y relación hombres-mujeres por municipio
Al 12 de junio de 2010**

Cuadro 3.2

Municipio	Población total a/			Edad mediana b/			Relación hombres-mujeres c/
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	
Estado	2 238 603	1 100 758	1 137 845	25	24	25	96.74
Cárdenas	248 481	122 234	126 247	23	22	23	96.82

**Población total por municipio
2012 y 2014**

Municipio	2012			2014		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Estado	2 309 071	1 135 993	1 173 078	2 359 444	1 160 063	1 199 381
Cárdenas	255 961	126 106	129 855	261 442	128 788	132 654

5. Salud

**Población total por municipio según condición de derechohabiencia a servicios de salud
Al 12 de junio de 2010**

Municipio	Total	No derecho- habiente	Derechohabiente							No especi- ficado	
			Sub- total	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal	PEMEX, SEDENA o SEMAR	Seguro Popular o para una Nueva Generación a/	Institución privada		Otra institu- ción
Estado	2 238 603	564 426	1 645 246	315 783	89 348	74 001	96 268	1 000 075	15 672	66 668	28 931
Cárdenas	248 481	71 626	174 139	51 274	9 220	4 470	8 330	96 856	886	4 878	2 716

IV.2.2. Aspectos bióticos en el sitio

a).- Vegetación terrestre

En la zona se observa un incremento de la superficie de manglar esto debido a que las mareas influyen para que el suelo se convierta en un sustrato adecuado debido a la penetración del agua salada, excluyendo especies que carecen de las adaptaciones necesarias para tolerar dichos ambientes Sánchez et al. (1998); tal es el caso de las 188.38 ha de vegetación hidrófila y las 21.19 ha del agro ecosistema pasto-ganado que fueron desplazadas por el manglar en el área de estudio (laguna Machona).

Al respecto conviene decir que la zona ha experimentado un proceso de salinización desde 1975, derivado de la apertura artificial conocida como Boca de Panteones, canales interlagunares, dragados en lagunas y esteros y canalización de acceso a campos petroleros (Zavala, 1988). **En una encuesta realizada a los ejidatarios se confirmó que las superficies de suelo que anteriormente se dedicaban a la ganadería ahora están invadidas por vegetación de mangle.** De acuerdo con Yáñez-Arancibia et al. (2010), **los manglares tienen una capacidad de acomodación para contender con mejor éxito, que otros sistemas naturales, al cambio climático global, por lo que es de esperarse que en el área de estudio ya se esté dando dicho proceso.**

Así la Vegetación que actualmente predomina en las áreas aledañas al Predio donde se pretende operar la GRANJA ACUICOLA PARA LA PRODUCCION DE CAMARON, TILAPIA Y ROBALO ACUATRIUN, Etapa de Operación Mantenimiento y Abandono

El tipo de comunidad vegetal que existe en la zona del proyecto es el que corresponde a la vegetación propia de suelos salinos, así como la vegetación adaptada a las de agua salobre, que en los últimos años se presenta y distribuye a lo largo de las costas de Tabasco, especialmente de Cardenas, Tabasco.

Como resultado de las observaciones llevadas a cabo en las áreas aledañas a la GRANJA ACUICOLA PARA LA PRODUCCION DE CAMARON, TILAPIA Y ROBALO ACUATRIUN, Etapa de Operación Mantenimiento y Abandono, Objeto del presente estudio, se puede apreciar que de la superficie total del predio que es de 31-31-99.37 hectáreas, como ya se mencionó, la superficie construida es de 148, 216 m² que equivale a un 47.3 % del terreno total, en el existen instalaciones construidas y en condiciones de operación, **en esta área no existe vegetación alguna, nichos o madrigueras de fauna silvestre,**

Sin embargo en el resto del predio en donde no existe construcción o infraestructura alguna y que equivale a 164, 983.37 m² (52.7% resto del predio) se observa el desarrollo de vegetación que resulta no ser homogéneo, ya que esta no cubre por completo el terreno (164, 983.37 m²) si no que se distribuye en manchones, de igual manera las áreas circundantes a la granja presentan este mismo comportamiento.

En relación a este punto es importante recalcar que esta área del predio (164, 983.37 m²) se considera como un área verde por lo que no se realizara construcción alguna en dicha área, por el contrario su uso se promoverá como área de reforestación con especies nativas.



Las especies que se identificaron son:

Pasto en los bordos de los estanques caminos y áreas aledañas		
Estrella africana	<i>Cynodon plactostachvus</i>	-
Gigante	<i>Pennisetum purpureurm</i>	-
Zacate alemán	<i>Ecchinocloa polistachya</i>	-
Vegetación en las áreas aledañas a las instalaciones existentes		
Mangle Blanco	<i>Laguncularia racemosa</i>	(A) Amenazada

Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	(A) Amenazada
Mangle negro	<i>Avicennia germinans</i>	(A) Amenazada

b).- La Fauna que actualmente predomina en las áreas aledañas al Predio donde se pretende operar la GRANJA ACUICOLA PARA LA PRODUCCION DE CAMARON, TILAPIA Y ROBALO ACUATRIUN, Etapa de Operación Mantenimiento y Abandono

Dentro de las instalaciones no hay nichos ni madrigueras de fauna silvestre, salvo algunos insectos como hormigas, gusanos, garrapatas y escarabajos, sin embargo dada la vegetación en las áreas aledañas se sabe que existe fauna silvestre tales como:

Áreas aledañas se han observado		
Garceta tricolor	<i>Egretta tricolor</i>	-
Garceta verde	<i>butorides virescens</i>	-
Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	-
Chupita (colibrí)	<i>Amazilla candida</i>	-
Toloque	<i>Basiliscus vittatus</i>	-
Pochitoque	<i>Kinostemon leucostomun</i>	Pr (sujeta a protección especial)
Hicotea	<i>Trachemys scripta</i>	Pr (sujeta a protección especial)
Boa	<i>Boa constrictor</i>	A (Amenazada)
iguana	<i>Iguana iguana</i>	Pr (sujeta a protección especial)
Nauyaca	<i>Bothrops asper</i>	-

Algunas de estas especies fueron observadas en los alrededores no en las instalaciones y otras más los lugareños señalan a verlas visto

Especies acuáticas existentes en los cuerpos de agua adyacentes		
Arenga	<i>Dorosoma petenense</i>	-
Sábalo	<i>Megalops atlanticus</i>	-
Bagre	<i>Arius melanopus</i>	-
Robalo Blanco	<i>Centropomus undecimalis</i>	-
Tenguayaca	<i>Petenia splendida</i>	-

Castarrica	<i>cichlasoma urophthalmus</i>	-
Paleta	<i>C. fenestratum (gunther 1860)</i>	-
Tilapia	<i>Oreochromis niloticus</i>	-
Lisa	<i>Mugil cephalus</i>	-
Guavina	<i>Gobiomorus dormitor Lacepede, 1798</i>	-

(Pr) y A estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010

IV.2.3 Medio socioeconómicos.

Demografía:

El ejido Azucena 3ra. Sección (El Triunfo) se localiza en el municipio de [Cárdenas](#). El clima predominante es cálido húmedo con lluvias en verano, presenta una temperatura media anual de 26°C. Su código postal es 86477 y su clave lada es 937.

La densidad promedio de habitantes por vivienda es de 7 personas. El tipo de centro poblacional es de ejido, El régimen de propiedad de la tierra es ejidal y propiedad privada

La principal actividad económica que se realiza en la zona es la pesquería de jaiba, camarón y peces de escama en general ya que el 45% de la superficie del ejido es agua, la ganadería ocupa el segundo lugar en actividad productiva con el 23% de superficie destinada, el porcentaje restante corresponde a bosques de manglares en donde no se desarrolla ninguna.

Vivienda. La mayoría de viviendas cuentan con servicios de energía eléctrica

Urbanización. La única vía de comunicación terrestre al ejido es un camino de terracería transitable todo el año, se carece de servicios de agua potable. No existen fuentes permanentes de empleo, la población económicamente activa se dedica a la pesquería.

Salud y seguridad social: existe un centro de salud que ofrece servicios médicos

Aspectos económicos: el aprovechamiento de los recursos naturales ya que en los últimos años se ha despertado el interés por las actividades acuícolas, lo que ha beneficiado la preservación de los recursos maderables (manglares) y con ello sus beneficios ambientales. El ejido se considera una comunidad con altos índices de marginación.

Aspectos culturales: no existen grupos étnicos en la zona

IV.2.4. Diagnóstico ambiental de la zona de influencia

En términos de diagnóstico las actividades que se pretenden **Granja Acuícola para la producción de Camarón, Tilapia y Robalo etapa de operación, mantenimiento y abandono** no modificarán las características físicas descritas en el presente estudio, ya que están totalmente construidas, y durante su operación solo en el caso de la hidrología, el impacto será adverso y temporal, las aguas residuales producto de las recargas y mantenimiento de los estanques serán canalizadas a un cuerpo de agua Complejo lagunar Carmen Pajonal Machona) con suficiente capacidad de dilución, por lo que los efectos sobre el mismo serán mínimos.

En cuanto a los recursos forestales no se realizara obras nuevas o ampliación de las instalaciones existentes por lo que la vegetación aledaña no sufrirá daño alguno.

En cuanto a la fauna la presencia de personal en las instalaciones provocarían el desplazamiento de algunas especies, como el caso de las aves, por los efectos del ruido que se generaría, por la bomba de agua, La gran mayoría de los impactos antes citados son temporales, por lo que sólo se presentarán durante el desarrollo de la etapa de operación, considerando la posibilidad de ocurrir impactos puntuales y temporales, de no aplicarse medidas de prevención de impactos. De darse una correcta operación, que incluya el programa de mantenimiento preventivo y correctivo a los equipos en el proceso, no se presentarían impactos ambientales negativos.

Otro de los aspectos transcendentales que justifican esta propuesta **Granja Acuícola para la producción de Camarón, Tilapia y Robalo etapa de operación, mantenimiento y abandono**, es la observación que hace la Comisión Nacional los Derechos Humanos a través de su Recomendación **CIAR- 100/92** en la cual recomienda al gobierno federal promover proyectos productivos que de acuerdo a las características biotecnológicas del entorno pudieran realizarse, proponiendo esencialmente el desarrollo de **proyectos**

acuícolas, haciendo énfasis en el cultivo de camarón, ya que por las particulares de crecimiento que ha demostrado esta actividad en otras partes de nuestro país y del mundo, pudiera ser un buen camino para la reactivación económica de esta vasta zona de la entidad.

El proyecto **Granja Acuícola para la producción de Camarón, Tilapia y Robalo etapa de operación, mantenimiento y abandono**, que se propone vendría a hacer una de las alternativas productivas viables para reactivar la economía de los miembros que integran la sociedad cooperativa y como parte importante en el proceso de reactivación económica de esta zona; iniciativa que se concibe con un concepto armónico y de absoluto respeto hacia la naturaleza y a nuestro entorno ecológico: sustentado en procedimientos y técnicas que privilegian la protección y conservación del ecosistema, conscientes de la fragilidad del equilibrio de las zonas costeras, y tecnologías que son bien dominadas, e implementadas en los sistemas de cultivo y que dan seguridad de operación y generan un bajo impacto en la ecología del lugar. Es de recalcar reconocer en la justificación de este proyecto la importancia socioeconómica y cultural que trae consigo la implementación de este tipo de proyectos, esencialmente por la derrama económica que generan, al provocar un efecto generación de empleo por los servicios que se requieren para su funcionamiento.

CAPITULO V.- IDENTIFICACION, DESCRIPCION y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1.2- Lista de Parámetros de impacto.

Con apoyo en la información del diagnóstico ambiental que fue desarrollado en el capítulo anterior, se elabora el escenario ambiental en el cual se identifican los impactos que resultan derivados de la operación de la GRANJA ACUICOLA PARA LA PRODUCCION DE CAMARON, TILAPIA Y ROBALO "ACUATRIUN". Etapa de Operación Mantenimiento y Abandono. Se diseñó una Matriz de Leopold Modificada. Esto permitirá identificar las acciones que pueden generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia provocarán daños permanentes al ambiente y/o contribuirán en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

En el presente trabajo se consideraron cinco parámetros para clasificar los impactos ambientales, los cuales son descritos a continuación.

PARAMETRO	DESCRIPCION
------------------	--------------------

a) Naturaleza del impacto	Hace referencia a la consideración del disturbio al interior del sistema, refleja la respuesta de los componentes ante los efectos del impacto, es decir, si es adverso , los impactos causados por el proyecto perjudican al ambiente o benéfico , el proyecto trae beneficios al ambiente (incluyendo la población humana).
b) Magnitud	Corresponde a una dimensión físico-espacial en el sistema a partir de la fuente de impacto relacionada con el proyecto, la cual comprende tres niveles: Puntual , se presenta en el lugar donde ocurre la acción del proyecto; Local , abarca el sitio del proyecto y zonas aledañas y, Regional , trasciende a la localidad donde ocurre la acción y se proyecta en una región adicional.
c).- duración	Denota la permanencia del impacto en el ambiente, considerando tres valores: Temporal , el impacto y sus consecuencias durante el mismo tiempo que la actividad que lo produce; Prolongado , la perturbación y efecto permanecen más tiempo que la actividad que lo produce (hasta cinco años) o la fuente se mantiene y, Permanente , los disturbios se mantienen en el ambiente por tiempo indefinido (más de cinco años).
d) Reversibilidad	Refiere si el ambiente puede presentar una recuperación del sitio afectado, tomando en cuenta dos factores: Reversible , la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a corto, mediano o largo plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales, de la sucesión ecológica y de los mecanismos de auto depuración del medio e Irreversible , su efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medios naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce.
e) Importancia	Se refiere a la trascendencia de las afecciones al ambiente, tomando en cuenta 3 valores: Significativo , los impactos tienen un efecto importante sobre el ambiente, Poco significativo , el ambiente es medianamente afectado y No Significativo , los impactos al ambiente no son importantes.

V.2. Identificación de Impactos ambientales generados.

Para la propuesta de medidas de mitigación de los impactos, se propuso los siguientes factores ambientales, únicamente en la etapa de operación, mantenimiento y abandono:

Agua	Aire	Suelo	Flora	Fauna	Paisaje	Socio -Económico
-------------	-------------	--------------	--------------	--------------	----------------	-------------------------

V.2.1. Evaluación de los impactos. ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO y CONSTRUCCION,

(No se evalúa ya que las instalaciones están totalmente construidas)

FACTOR AMBIENTAL	AGUA
Naturaleza del impacto	
Magnitud del impacto	
Duración del impacto	

Reversibilidad del impacto	
Importancia del impacto	
FACTOR AMBIENTAL	AIRE
Naturaleza del impacto	
Magnitud del impacto	
Duración del impacto	
Reversibilidad del impacto	
Importancia del impacto	
FACTOR AMBIENTAL	SUELO
Naturaleza del impacto	
Magnitud del impacto	
Duración del impacto	
Reversibilidad del impacto	
Importancia del impacto	
FACTOR AMBIENTAL	FLORA
Naturaleza del impacto	
Magnitud del impacto	
Duración del impacto	
Reversibilidad del impacto	
Importancia del impacto	
FACTOR AMBIENTAL	FAUNA
Naturaleza del impacto	
Magnitud del impacto	
Duración del impacto	
Reversibilidad del impacto	
Importancia del impacto	
FACTOR AMBIENTAL	PAISAJE
Naturaleza del impacto	
Magnitud del impacto	
Duración del impacto	

Reversibilidad del impacto	
Importancia del impacto	
FACTOR AMBIENTAL	SOCIO-ECONOMICOS
Naturaleza del impacto	
Magnitud del impacto	
Duración del impacto	
Reversibilidad del impacto	
Importancia del impacto	

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

FACTOR AMBIENTAL	AGUA
Naturaleza del impacto	<p>El impacto se evaluó como adverso (-), ya que para llenar los estanques se requerirá un volumen de agua de 159,900 m³. Que se extraerá del arroyo Palma huaca Y dado que se tiene que realizar el recambio y mantener oxigenada el agua durante los ciclos de cultivo, se deberá descargar en promedio un volumen diario de 1,599 m³ al cuerpo de agua denominado laguna El Coyolero, esta agua al salir de la granja llevara una concentración de materia orgánica. Para evitar que esta llegue al cuerpo de agua se realizara previa descarga un tratamiento primario, consistente en <u>sedimentación y oxidación de materia orgánica</u>.</p> <p>Para esto las aguas, pasaran por el canal descarga - que también cumple las funciones de filtro sedimentador de las aguas de descarga, antes de salir del sistema, este dren bordea la granja y topográficamente tiene un desnivel con respecto a los estanques que vacía, en su recorrido tiene en cada desnivel del terreno natural, dos fosas que cumplen con la función de sedimentar los sólidos en suspensión que pudieran contener las aguas drenadas, durante este proceso las fosas cumplirán la función de sedimentar los sólidos en suspensión y a la vez la de oxidar estos elementos.</p> <p>Adicional a esto se considera también un <u>tratamiento biológico primario</u>, se colocara en el punto más bajo del dren de descarga, es decir donde se comunica con el cuerpo de agua, a través de la siembra de organismos filtradores como lo son mejillones y ostión, lo que permitirá disminuir aún más la demanda bioquímica de oxígeno provocada por los nutrientes (fosforo y nitratos) con esto se buscara cumplir con los parámetros que señala la NOM-001-SEMARNAT-1996.</p>
Magnitud del impacto	<p>Evaluamos al impacto como Puntual, ya que la descarga del agua residual al entrar en contacto con el cuerpo de agua (laguna El Coyolero interconectado con el complejo lagunar Carmen Pajonal Machona) se empezara a diluir, ya que por sus características (500 hectáreas de superficie y un promedio de 60 cm de profundidad en invierno y 15 cm en verano). Tiene capacidad para diluir el volumen que se pretende descargar, por lo que el efecto del mismo sobre otros componentes ambientales sería prácticamente nulo, porque las concentraciones de materia orgánica se diluirían en todo el cuerpo de agua de la zona, ayudada por las corrientes o mareas.</p>

Duración del impacto	Este impacto lo evaluamos como Permanente , debido a que la generación del agua residual será durante todo el Ciclo de Cultivo y durante el tiempo que se autorice.
Reversibilidad del impacto	Este impacto lo evaluamos como Reversible ya que al término del ciclo de cultivo e inicio de las actividades mantenimiento, prácticamente desaparecerá la descarga generadas por estas acciones, lo que permitirá que en el punto de descarga y cuerpo de agua se restablezca a sus condiciones normales.
Importancia del impacto	Este impacto lo evaluamos como Poco significativo , debido a los siguientes criterios: <ul style="list-style-type: none"> • Las instalaciones existen desde hace más de 10 años y opero en condiciones normales • La descarga se realizara en un cuerpo de agua con una gran capacidad de dilución. • En la zona existen más de 20 granjas acuícolas que descargan aguas residuales a los cuerpos de agua aledaños todos interconectados con el complejo lagunar Carmen Pajonal Machona. • la obra se llevarán a cabo a más de 800 m de distancia de núcleos poblacionales
FACTOR AMBIENTAL	AIRE
Naturaleza del impacto	El impacto se evaluó como Adverso (-) , ya el uso de la bomba durante su arranque generara emisión de humo o partículas a la atmosfera de igual manera durante la etapa de mantenimiento a los estanques el paso del rastrillo mecánico podría generar olores y la colocación de la cal Hidratada para ayudar en la oxidación de la materia orgánica la generación de polvos molestos a los trabajadores.
Magnitud del impacto	Evaluamos al impacto como Puntual , ya que la dispersión de los olores y polvos durante el mantenimiento no será a distancias mayores de 600 metros a la redonda. Dentro del predio y estas se diluirían en toda la masa de aire de la zona, ayudada por los vientos
Duración del impacto	Este impacto lo evaluamos como Temporal , debido a que la generación de partículas de polvo será solamente únicamente durante el mantenimiento de estanques, y en menor concentración por la operación de la Bomba.
Reversibilidad del impacto	Este impacto se evaluó como Reversible Al término de la jornada laboral, prácticamente desaparecerán las partículas generadas por estas acciones, lo que permitirá que el aire de la zona restablezca sus condiciones originales, por tal motivo,
Importancia del impacto	Este impacto se evaluó como Poco significativo La calidad del aire del sitio, se puede considerar como buena, ya que no existen fuentes generadoras de polvo cercanas, debido a los siguientes criterios: La Actividad se realizará en áreas abiertas donde los vientos dispersarán estas partículas y las constantes lluvias y contenido de humedad de la zona eliminarían las partículas de polvo.

FACTOR AMBIENTAL	SUELO
Carácter del impacto	El impacto se evaluó como Adverso , ya que en el área de 148, 216 m ² que actualmente ocupan las instalaciones de la Granja Acuícola no existe vegetación y dada la actividad que se pretende no se permitirá la sucesión natural de vegetación.
Magnitud del impacto	El impacto causado por estas acciones se evaluó como Puntual , debido a que la erosión y alteración del suelo, solo se daría en el área de 148, 216 m ² que actualmente ocupan las instalaciones de la Granja Acuícola

Duración del impacto	El impacto se valoró como Temporal , ya que los efectos duraran solo durante el plazo que determine la autorización y dada las características de los suelos en la zona, esta permitirá la sucesión natural de la vegetación.
Reversibilidad del impacto	El impacto se valoró como Reversible ya que por las características de los suelos y los cambios naturales que se presentan en la zona una vez terminado el proyecto, esta permitiría por medios naturales la sucesión ecológica de la vegetación características de humedales tal es el caso de los manglares que tienen una capacidad de acomodación para contender con mejor éxito, que otros sistemas naturales, al cambio climático global, por lo que es de esperarse que en el área de estudio ya se esté dando dicho proceso.
Importancia del impacto	El impacto se valoró como Poco Significativo esto considerando que del área del predio 313,199.37 m ² , solo se ocuparan 148, 216 m ² que equivalen únicamente al 47.3% del terreno y el restante 52.7% del terreno se encuentra cubierta por pastizal y vegetación arbórea, por lo que estas áreas en el presente proyecto se consideran como zona de amortiguamiento, donde se promoverá la siembra y crecimiento de árboles maderables y de bosques de mangle.

FACTOR AMBIENTAL	FLORA
Naturaleza del impacto	El impacto se evaluó como Adverso , ya que durante la operación de la Granja Acuícola en el área de 148, 216 m ² no se permitirá el crecimiento de flora en los estanques y bordos que comprenden la instalación (Granja Acuícola)
Magnitud del impacto	El impacto se evaluó como Puntual , ya que solamente en el área de 148, 216 m ² no se permitirá el crecimiento de flora.
Duración del impacto	El impacto se evaluó como como Temporal , ya que este será únicamente durante el tiempo que se autorice la actividad
Reversibilidad del impacto	El impacto se evaluó como Reversible , ya que este será , únicamente durante el tiempo que se autorice la actividad
Importancia del impacto	El impacto se valoró como Poco Significativo esto considerando que del área del predio 313,199.37 m ² , solo se ocuparan 148, 216 m ² que equivalen únicamente al 47.3% del terreno y el restante 52.7% del terreno se encuentra cubierta por pastizal y vegetación arbórea, por lo que estas áreas en el presente proyecto se consideran como zona de amortiguamiento, donde se promoverá la siembra y crecimiento de árboles maderables y de bosques de mangle.

FACTOR AMBIENTAL	FAUNA
Naturaleza del impacto	El impacto se evaluó como Adverso (-) ya que durante la operación de la Granja Acuícola en el área de 148, 216 m ² no se permitirá el crecimiento de flora por lo mismo la fauna no podrá utilizar este espacio para crear nichos o madrigueras o como área de alimentación.
Magnitud del impacto	Evaluamos el impacto como Puntual , ya que solamente en el área de 148, 216 m ² no se permitirá utilizar este espacio para crear nichos o madrigueras o como área de alimentación.
Duración del impacto	Este impacto lo evaluamos como Temporal , durante el tiempo que dure la actividad en el área de 148, 216 m ² no se permitirá utilizar este espacio para crear nichos o madrigueras o como área de alimentación
Reversibilidad del impacto	El impacto se evaluó como Reversible , ya que este será , únicamente durante el tiempo que se autorice la actividad
Importancia del impacto	El impacto se valoró como Poco Significativo esto considerando que del área del predio 313,199.37 m ² , solo se ocuparan 148, 216 m ² que equivalen únicamente al 47.3% del terreno y el restante 52.7% del terreno se encuentra cubierta por pastizal y vegetación arbórea, por lo que estas áreas en el presente proyecto se consideran como zona de amortiguamiento, donde la sucesión natural de árboles maderables y de bosques de mangle es propicio para que algunas especies de fauna se desarrollen.

FACTOR AMBIENTAL	PAISAJE
Carácter del impacto	El impacto se evaluó como Adverso (-) porque las actividades de la granja aun que tiene más de 10 años en el sitio y existen otras en la zona son elementos ajenos al ecosistema original por lo que afecta las cualidades estéticas de la zona
Magnitud del impacto	El impacto se evaluó como Local , ya que las actividades de operación difícilmente podrán ser observadas a más de 2 km de distancia.
Duración del impacto	El impacto se evaluó como Temporal La afectación a las cualidades estéticas del sitio por la actividad, será por la vida útil del proyecto.
Reversibilidad del impacto	El impacto se evaluó como Reversible ya que el área después de la operación y dadas las condiciones del suelo y el lugar permitiría ser aprovechadas como área a reforestar, por tal razón, el impacto se evaluó como reversible.
Importancia del impacto	El paisaje que domina la zona ha sido perturbado previamente por actividades humanas. En un radio de 4.0 Km. es posible observar actividades similares (otras granjas), así como la existencia de caminos de acceso, por tal motivo, el impacto se evaluó como Poco Significativo .

FACTOR AMBIENTAL	SOCIO - ECONOMICOS
Carácter del impacto	El impacto se evaluó como Benéfico , porque las actividades traerán beneficios económicos a la comunidad (Empleo-Reactivación de comercios)

Magnitud del impacto	El impacto se evaluó como Regional , la actividad de la Granja reactivara una cadena de servicios que van desde la operación de la misma, la cosecha, laboratorios, venta, transporte, comercialización.
Duración del impacto	El impacto se evaluó como Temporal será por la vida útil del proyecto.
Reversibilidad del impacto	Es muy probable que el área después de la operación se acondicione lo que permitiría ser aprovechadas para alojar otro proyecto, por tal razón, el impacto se evaluó como Reversible .
Importancia del impacto	El impacto se evaluó como Significativo . La generación de empleos y reactivación del comercio y la economía en la zona. Contrarrestaría, las actividades ilícitas que se presentan en la zona tales como: La tala y comercio ilegal de madera de Mangle Comercio de fauna silvestre. La sobre explotación de especies acuáticas comerciales de su medio natural.

ETAPA DE ABANDONO

FACTOR AMBIENTAL	AGUA
Naturaleza del impacto	El impacto se evaluó como Benéfico (+) , se eliminara todo tipo de descarga al cuerpo de agua
Magnitud del impacto	Evaluamos al impacto como Puntual , ya no habrá descarga
Duración del impacto	Este impacto lo evaluamos como Permanente , ya no habrá descarga
Reversibilidad del impacto	Este impacto lo evaluamos como Reversible ya que al dismantelar la instalación se eliminara la descarga lo que permitirá que el cuerpo de agua se restablezca a sus condiciones normales.
Importancia del impacto	Este impacto lo evaluamos como Poco significativo , debido a los siguientes criterios: <ul style="list-style-type: none"> • En la zona existen más de 20 granjas acuícolas que descargan aguas residuales a los cuerpos de agua aledaños todos interconectados con el complejo lagunar Carmen Pajonal Machona.
FACTOR AMBIENTAL	AIRE
Naturaleza del impacto	El impacto se evaluó como Adverso (-) , Por los siguientes puntos: <ul style="list-style-type: none"> • Durante la etapa de limpieza y mantenimiento a los estanques el paso del rastrillo mecánico en el suelo podría generar olores. • La colocación de la cal Hidratada para ayudar en la oxidación de la materia orgánica generara polvos molestos a los trabajadores. • Al momento de dismantelar los bordos y nivelar el terreno se generarían polvos
Magnitud del impacto	Evaluamos al impacto como Puntual , ya que la dispersión de los olores y polvos durante el abandono no será a distancias mayores de 600 metros a la redonda. Dentro

	del predio y estas se diluirían en toda la masa de aire de la zona, ayudada por los vientos
Duración del impacto	Este impacto lo evaluamos como Temporal , debido a que la generación de partículas de polvo será únicamente durante el desmantelamiento de estanques y bordos.
Reversibilidad del impacto	Este impacto se evaluó como Reversible Al término de la jornada laboral, prácticamente desaparecerán las partículas generadas por estas acciones, lo que permitirá que el aire de la zona restablezca sus condiciones originales, por tal motivo,
Importancia del impacto	Este impacto se evaluó como No significativo La calidad del aire del sitio, mejorara de inmediato al terminar las actividades de desmantelamiento.
FACTOR AMBIENTAL	SUELO
Carácter del impacto	El impacto se evaluó como Benéfico , ya que en el área de 148, 216 m ² se recuperara en su totalidad
Magnitud del impacto	El impacto causado por estas acciones se evaluó como Puntual , debido a que la remoción y restauración de área permitirá el crecimiento de la vegetación nativa en el área de 148, 216 m ² que actualmente ocupan las instalaciones de la Granja Acuícola
Duración del impacto	El impacto se valoró como Permanente , una vez restaurada el área dada las características de los suelos en la zona permitirá la sucesión natural de la vegetación.
Reversibilidad del impacto	El impacto se valoró como Reversible ya que por las características de los suelos y los cambios naturales que se presentan en la zona una vez terminado las actividades de abandono, esta permitiría por medios naturales la sucesión ecológica de la vegetación características de humedales tal es el caso de los manglares que tienen una capacidad de acomodación para contender con mejor éxito, que otros sistemas naturales, al cambio climático global, por lo que es de esperarse que en el área ya se esté dando dicho proceso.
Importancia del impacto	El impacto se valoró como Significativo se promoverá la siembra y crecimiento de árboles maderables y de bosques de mangle.

FACTOR AMBIENTAL	FLORA
Naturaleza del impacto	El impacto se evaluó como Benéfico , una vez desmantelado los estanques y bordos, dadas las características de la zona el área de 148, 216 m ² se permitirá la sucesión natural de la vegetación.
Magnitud del impacto	El impacto se evaluó como Puntual , ya que solamente en el área de 148, 216 m ² se permitirá el crecimiento de flora.
Duración del impacto	El impacto se evaluó como como Permanente ya que la vegetación de tipo mangle es una especie enlistada en la NOM_059- SEMARNAT-2010. Por lo que una vez existan

	en el sitio no podrán ser aprovechados, salvo expresa autorización de la autoridad competente.
Reversibilidad del impacto	El impacto se evaluó como Irreversible , una vez que en el sitio exista vegetación de tipo mangle que es una especie enlistada en la NOM_059- SEMARNAT-2010. no podrán ser aprovechados, salvo expresa autorización de la autoridad competente
Importancia del impacto	El impacto se valoró como Significativo los bosques de mangle cumplen con uno de los servicios ambientales más importantes en las zonas costeras, como barrera natural contra los vientos, mareas, así como es refugio de infinidad de fauna silvestre.
FACTOR AMBIENTAL	FAUNA
Naturaleza del impacto	El impacto se evaluó como Benéfico , una vez desmantelado los estanques y bordos, dadas las características de la zona el área de 148, 216 m ² se permitirá la sucesión natural de la vegetación. Y con ello el refugio natural de infinidad de especies de vida silvestre.
Magnitud del impacto	El impacto se evaluó como Puntual , ya que solamente en el área de 148, 216 m ² se permitirá el paso y creación de nichos de fauna silvestre.
Duración del impacto	El impacto se evaluó como como Permanente la vegetación en el sitio creara zonas que albergaran a la fauna silvestre.
Reversibilidad del impacto	El impacto se evaluó como Irreversible , una vez que en el sitio exista vegetación de tipo mangle que es una especie enlistada en la NOM_059- SEMARNAT-2010. no podrán ser aprovechados, salvo expresa autorización de la autoridad competente
Importancia del impacto	El impacto se valoró como Significativo los bosques de mangle cumplen con uno de los servicios ambientales más importantes en las zonas costeras, como barrera natural contra los vientos, mareas, así como es refugio de infinidad de fauna silvestre.
FACTOR AMBIENTAL	PAISAJE
Carácter del impacto	El impacto se evaluó como Benéfico (+) el área de estudio será regenerada aun cuando existan otras granjas en la zona
Magnitud del impacto	El impacto se evaluó como Local , ya que solo en la zona se notara.
Duración del impacto	El impacto se evaluó como Permanente la vegetación en el sitio creara zonas que albergaran a la fauna silvestre. Y mejorar la vista al paisaje.
Reversibilidad del impacto	El impacto se evaluó como como Irreversible , una vez que en el sitio exista vegetación de tipo mangle que es una especie enlistada en la NOM_059- SEMARNAT-2010. no podrán ser aprovechados, salvo expresa autorización de la autoridad competente
Importancia del impacto	El impacto se valoró como Significativo la restauración del área contrarrestara el paisaje actual que domina la zona y que ha sido perturbado previamente por actividades humanas, ya que en un radio de 4.0 Km. es posible observar actividades similares (otras granjas), así como la existencia de caminos de acceso y áreas desprovistas de vegetación provocada por la tala ilegal de dichas especies.

FACTOR AMBIENTAL	SOCIO - ECONOMICOS
Carácter del impacto	El impacto se evaluó como Adverso , porque se terminara una fuente de empleo
Magnitud del impacto	El impacto se evaluó como Local , se detendrá la cadena de servicios que van desde la operación de la misma, la cosecha, laboratorios, venta, transporte, comercialización.
Duración del impacto	El impacto se evaluó como Permanentes la falta de empleo permanecerá hasta la creación de nuevas fuentes del mismo.
Reversibilidad del impacto	El impacto se evaluó como Irreversible solo en el supuesto que previo desmantelamiento de instalaciones se solicite la ampliación de plazos de operación.
Importancia del impacto	El impacto se evaluó como Significativo . La falta de empleo reviviría las actividades ilícitas que se presentan en la zona tales como: <ul style="list-style-type: none"> • La tala y comercio ilegal de madera de Mangle • Comercio de fauna silvestre. • La sobre explotación de especies acuáticas comerciales de su medio natural.

V.2.2. MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTOS

FACTORES AMBIENTALES	PARAMETROS				
	Naturaleza	Magnitud	Duración	Reversibilidad	Importancia
	- =adverso	p =puntual	t =temporal	r =reversible	s =significativo
	+ =benéfico	l =local	p =prolongado	i =irreversible	p =poco significativo
		r =Regional	P=permanente		n =no significativo
PREPARACION DEL SITIO					
AIRE					
AGUA	No se evalúa pues las instalaciones ya existen				
SUELO					
FLORA					
FAUNA					
PAISAJE					

SOCIO-ECONOMICO					
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					
AIRE	Adverso	Puntual	Temporal	Reversible	Poco Significativo
AGUA	Adverso	Puntual	Permanente	Reversible	Poco Significativo
SUELO	Adverso	Puntual	Temporal	Reversible	Poco Significativo
FLORA	Adverso	Puntual	Temporal	Reversible	Poco Significativo
FAUNA	Adverso	Puntual	Temporal	Reversible	Poco Significativo
PAISAJE	Adverso	Local	Temporal	Reversible	Poco Significativo
SOCIO-ECONOMICO	Benéfico	Regional	Temporal	Reversible	Significativo
ETAPA DE ABANDONO					
AIRE	Benéfico	Puntual	Temporal	Reversible	No Significativo
AGUA	Benéfico	Puntual	Permanente	Reversible	Poco Significativo
SUELO	Benéfico	Puntual	Permanente	Reversible	Significativo
FLORA	Benéfico	Puntual	Permanente	Irreversible	Significativo
FAUNA	Benéfico	Puntual	Permanente	Irreversible	Significativo
PAISAJE	Benéfico	Local	Permanente	Irreversible	Significativo
SOCIO-ECONOMICO	Adverso	Local	Permanente	Irreversible	Significativo

Impactos		Magnitud		Duración		Reversibilidad		Importancia	
Adversos	50.00 %	Puntual	71.42%	Temporal	50.00%	Reversible	71.42%	No Significativo	7.14 %
Benéficos	50.00 %	Local	21.42%	Prolongado	00.00 %	Irreversible	28.57%	Poco Significativo	50.00%
		Regional	7.14 %	Permanente	50.00 %			Significativo	42.85%

El resultado de la matriz refleja que en el sitio donde se pretende operar la Granja Acuícola para la Producción de Camarón Tilapia y Robalo ACUATRIUN, cuenta con todas las instalaciones necesarias para operar, por lo que no se generaran impactos por la construcción de las instalaciones, además que desde hace más de 20 años el área cuenta con un gran potencial acuícola por las condiciones del suelo y del agua, ya que el sitio no es adecuado para la producción agrícola y pecuaria.

El impacto ambiental más significativo es el causado al cuerpo de agua receptor (Arroyo el Coyolero), esto provocado por el vertimiento de las aguas producto de los recambios y vaciado de los estanques, ya que esta contendrá pequeñas concentraciones de materia Orgánica y residuos de alimento esto durante la etapa de Operación del proyecto de manera Permanente, sin embargo se considera poco significativo ya que la cantidad de agua descargada será relativamente insignificante comparada con la capacidad de dilución del cuerpo de Agua. Aunado a demás a que se prevé un pretratamiento físico con el cual se bajara la concentración de materia orgánica.

En relación a los impactos que se ejercerán a los elementos suelo aire flora fauna y paisaje, se consideran no significativos ya que las instalaciones existen y no se requerirá de realizar ninguna construcción o ampliación a las instalaciones ya existentes, por lo que cualquier actividad que se realice será dentro del área construida desprovista de vegetación o fauna.

En cuanto al medio Socio Económico este se evaluó como benéfico con un impacto regional y muy significativo, a partir de la etapa operativa, puesto que habrá generación de empleos y mayor derrama Económica a la zona por las actividades de comercialización del producto.

CAPITULO VI.- “MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES”

VI.1.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1.1.- Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

Para coadyuvar a la mitigación de impactos durante la Etapa de **OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO** de la Granja Acuícola para la Producción de Camarón Tilapia y Robalo ACUATRIUN, se contemplan las siguientes actividades.

FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDAD.
AIRE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar un programa de mantenimiento preventivo y correctivo a equipos y maquinaria que utilicen combustibles fósiles. ▪ Mantener en buenas condiciones el equipo para evitar ruido innecesario. ▪ Durante el mantenimiento de estanques y bordos se mantendrá húmedos para evitar la dispersión de polvos
AGUA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ En cuanto a la descarga de aguas residuales, se mantendrá en óptimas condiciones las instalaciones específicamente el canal de Desagüe- Sedimentación en el que se someterá el agua a un tratamiento primario (físico y biológico) con organismos

	<p>filtradores para que al llegar al punto de descarga esta tenga el mínimo de contenido de materia orgánica, y este tenga menos contaminante. Es importante señalar que el cuerpo de agua receptor está rodeado por manglares y está conectado con el complejo lagunar Carmen Pajonal Machona la acción de las mareas, las características físico-químicas y las corrientes permitirán la neutralización de los contaminantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ No abastecer combustible dentro de cauce, zona federa o cerca de los estanques. ▪ Cumplir con las disposiciones normativas establecidas por la Comisión Nacional del Agua. (Condicionantes y Condicionantes Especificas) Y SEMARNAT (Términos y Condicionantes).
SUELO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Para evitar la erosión durante el mantenimiento de los bordos en las áreas que se requiera se sembrara grama y arbustos de la región ▪ Evitar derramar aceites, combustibles, grasas u otras sustancias, de manera intencional que contaminen el suelo. ▪ Elaborar un plan de atención a contingencias en caso de derrame de materiales o residuos al suelo. ▪ Diariamente deberán retirarse residuos sólidos y de manejo especial de los bordos y de los contenedores y transportarlos al sitio que convenga con la autoridad local correspondientes.
BIODIVERSIDAD (FLORA Y FAUNA)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prohibir la caza, captura o comercialización de cualquiera de las especies de flora y fauna presente en el área. ▪ Orientar y concientizar al personal involucrados en las actividades mediante pláticas o folletos. ▪ colocar señalamientos preventivos restrictivos e informativos en materia de protección ambiental. ▪ Durante la Etapa de operación, de los 313,199.37 m² solo se ocuparan 148, 216 m² que equivale al 47.3% del predio, en el resto (164, 983.37 m²) 52.7% se promoverá la reforestación de vegetación nativa pues actualmente se observa con éxito el crecimiento de la vegetación de tipo Tular y Manglar dada la gran resistencia de este tipo de vegetación en suelos con características de salinidad. ▪ Solo en el caso de que se observe o localice fauna silvestre dentro de las instalaciones se procederá al rescate y reubicación del mismo en las áreas aledañas.
PAISAJE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Establecer la delimitación física del área a través de letreros informativos. ▪ Colocar rótulos donde se indique la obligación de Protección al Medio Ambiente
SOCIO - ECONÓMICO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ En cuanto a empleo Se dará prioridad a la mano de obra local

ETAPA DE ABANDONO de la Granja Acuícola para la Producción de Camarón Tilapia y Robalo ACUATRIUN, siempre que no se solicite la ampliación de la autorización, se contemplan las siguientes actividades.

FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDAD.
------------------	------------

AIRE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Durante el desmantelamiento de las instalaciones se procurara mantener húmedo los bordos para evitar la generación de partículas de polvo al ambiente
AGUA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Una vez que se suspendan las actividades de producción de la granja, se dejara de verter cualquier tipo de descarga a los cuerpos de agua adyacentes a las instalaciones.
SUELO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Para evitar la erosión del suelo, se removerá tanto los bordos como el interior de los estanques de tal manera que permita el crecimiento de la vegetación, para esto se ejecutara adicionalmente el programa de reforestación con especies nativas.
BIODIVERSIDAD (FLORA Y FAUNA)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Una vez terminado los plazos de operación y realizada las actividades de abandono se promoverá la reforestación del sitio (148, 216 m²) o bien la reforestación en algún otro sitio que la autoridad estatal o local determine. (se sugiere sean sitios aledaños al área que actualmente ocupa el proyecto. ▪ Durante la etapa de abandono y con el fin de preservar las especies utilizadas durante la reforestación, se colocaran señalamientos preventivos, restrictivos e informativos en el área restaurada. Que informen (Prohibir la caza, captura o comercialización de cualquiera de las especies de flora y fauna presente en el área). ▪ Solo en el caso de que se observe o localice fauna silvestre dentro de las instalaciones se procederá al rescate y reubicación del mismo en las áreas aledañas.
PAISAJE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Establecer la delimitación física del área a través de letreros informativos. ▪ Colocar rótulos donde se indique la obligación de Protección al Medio Ambiente
SOCIO - ECONÓMICO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ En cuanto a empleo Se dará prioridad a la mano de obra local, se promoverá ante la población la creación de unas unidades de manejo, esto considerando que en la zona no es factible los cultivos agrícolas ni pecuarios.

V.I.2.- Impactos Residuales

Los impactos residuales suelen definirse como aquellos impactos que pese a la aplicación de medidas de mitigación, no pueden ser eliminados en su totalidad debido a limitaciones propias del proyecto, incompatibilidad o limitaciones biológicas SEMARNAT (2002).

Los impactos residuales tienen que ver básicamente con:

Aquellos que se generan temporalmente durante las diferentes etapas por la presencia de maquinaria y residuos sólidos o líquidos en el patio de maniobras.

En el presente caso no se realizaran actividades de preparación del sitio pues las instalaciones ya existen para realizar la actividad.

PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Tipo de residuos generados

En el presente proyecto se tiene contemplado generar los siguientes residuos sólidos:

Envases, principalmente de bebidas y envolturas de alimentos (vidrios, latas, papeles). Residuos domésticos (materia orgánica principalmente por restos de comida).

Sacos de cartón (alimentos balanceados) para peces. (Operación)

Sacos de cartón de cal hidratada (mantenimiento)

Tipo de recipientes a usar

Para el proyecto se recomienda los siguientes contenedores:

Tambos de 200 litros de capacidad, (metálicos o plásticos) el cual debe cumplir con las siguientes características:

- Debe ser de material plástico preferentemente,
- Tener tapa para evitar fauna nociva y dispersión por viento,
- No deben tener agujeros para evitar escurrimientos de lixiviado.
- Deben estar rotulados señalando el tipo de residuo a contener.

Distribución de los tambos:

Se pretende colocar los recipientes de la siguiente manera:

Se usaran Tambo de 200 litros distribuidos en el área donde se prepararan los alimentos

Durante el mantenimiento los sacos de cal hidratada vacíos se almacenaran en un solo sitio sobre uno de los bordos.

Recomendación para el personal.

Se hacen las siguientes recomendaciones para evitar la contaminación del área por residuos sólidos:

- Colocar la basura en los recipientes correspondientes.
- No tirar basura al suelo.
- No ingerir alimento a la orilla de los estanques o de los cuerpos de agua.
- Cuando no se cumpla con el punto anterior recolectar la basura y depositarlo en los contenedores.
- Tapar bien los tambos para evitar la dispersión, por roedores y viento.
- Cuidar los recipientes de basura.
- Avisar cuando los recipientes estén rotos.

Disposición final de los residuos sólidos.

Los residuos sólidos generados en el presente proyecto se recomiendan enviar al basurero municipal; por lo que se hacen las siguientes recomendaciones para el traslado de los residuos:

- Tapar bien los recipientes en el cual se transportaran.
- Sujetar los recipientes para evitar que estos se caigan.
- Que el chofer tenga precaución al tomar las curvas.
- Manejar a una velocidad adecuada.
- Al llegar al lugar de descarga verificar que toda la basura contenida en el tambo sea retirado en su totalidad.

Para el manejo de los residuos peligrosos (**filtros con Aceites Usados, Aceite Usado, y trapos o cartones impregnados de grasas o aceites usados**) se manejaran conforme a lo señalado en la Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento,

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

VII.1.-Pronóstico del escenario

La superficie que abarca la zona costera del municipio de Cárdenas Tabasco donde se pretende operar la Granja Acuicola para la producción de Camarón, Tilapia y Robalo es una zona en donde desde hace más de 30 años se encuentra afectada por la salinización y cambios hidrológicos de la zona costera. Esta se produjo cuando a finales de 1975 y principios de 1976 se realizó la apertura de la zona denominada "Barra del Alacrán" hoy conocida como "Barra de Panteones" de la laguna Machona consistiendo en el dragado de un canal que se pretendía operar como una boca barra que conectara de manera continua la laguna Machona con las aguas

del Golfo de México y de esta forma impedir o disminuir la mortandad del ostión que se presentaba en los bancos naturales durante las temporadas de lluvia a causa del decremento de la concentración salina que se manifestaba periódicamente en ese cuerpo lagunar. No obstante se presentaron problemas en la ejecución de esta obra, ya que durante su construcción se presentó un norte, provocando que de un canal que tendría unos metros de ancho, por efecto de este evento climático se amplió la boca-barra a una longitud aproximada de un kilómetro, con una profundidad superior a los 6 metros, lo que entre otras cosas, ocasionó el azolve de los bancos de ostión que se encontraban en la parte noreste de la laguna.

Otra obra que contribuyó a la rápida y amplia salinización de los terrenos aguas arriba, se llevó a cabo con antelación a la formación de la boca-barra, fue la construcción de canales de navegación por parte de petróleos Mexicanos (PEMEX), de estos canales el más importante fue construido en lugar del canal natural profundizándolo por debajo de los 4 m, dentro de las lagunas que constituyen el sistema lagunar Carmen-Pajonal-Machona, esto para el transporte de equipo en barcazas (CYCOMSA,1972), provocando un aumento importante de la intrusión de agua salada a los ríos, arroyos y lagunas, misma que originó la inundación y salinización de los terrenos aledaños al complejo lagunar mencionado.

Son las obras citadas, responsables de las alteraciones que el entorno ambiental presenta en la actualidad en esa región del municipio de Cárdenas, conocida comúnmente como la "Costa Chica", Así pues, las comunidades, rancherías y ejidos, ubicados en el contorno y zona de influencia del complejo lagunar estuarino Carmen-Pajonal-Machona se encuentran desde entonces afectados con la introducción de agua salobre, así pues las tierras que antes eran productivas, desde entonces se encuentran estériles por la acción de la salinización de las aguas y los suelos, muchos inundados y como terrenos baldíos ya que no es posible desarrollar ninguna de las actividades productivas que tradicionalmente se realizaban, como la ganadería y en menor escala la agricultura

Otro de los aspectos transcendentales que justifican esta propuesta **Granja Acuícola para la producción de Camarón, Tilapia y Robalo etapa de operación, mantenimiento y abandono**, es la observación que hace la Comisión Nacional los Derechos Humanos a través de su Recomendación **CIAR- 100/92** en la cual recomienda al gobierno federal promover proyectos productivos que de acuerdo a las características biotecnológicas del entorno pudieran realizarse, proponiendo esencialmente el desarrollo de **proyectos acuícolas**, haciendo énfasis en el cultivo de camarón, ya que por las particulares de crecimiento que ha demostrado esta actividad en otras partes de nuestro país y del mundo, pudiera ser un buen camino para la reactivación económica de esta vasta zona de la entidad.

El proyecto **Granja Acuícola para la producción de Camarón, Tilapia y Robalo etapa de operación, mantenimiento y abandono**, que se propone vendría a hacer una de las alternativas productivas viables para reactivar la economía de los miembros que integran la sociedad cooperativa y como parte importante en el proceso de reactivación económica de esta zona; iniciativa que se concibe con un concepto armónico y de absoluto respeto hacia la naturaleza y a nuestro entorno ecológico: sustentado en procedimientos y técnicas que privilegian la protección y conservación del ecosistema, conscientes de la fragilidad del equilibrio de las

zonas costeras, y tecnologías que son bien dominadas, e implementadas en los sistemas de cultivo y que dan seguridad de operación y generan un bajo impacto en la ecología del lugar. Es de recalcar reconocer en la justificación de este proyecto la importancia socioeconómica y cultural que trae consigo la implementación de este tipo de proyectos, esencialmente por la derrama económica que generan, al provocar un efecto generación de empleo por los servicios que se requieren para su funcionamiento.

Escenario ambiental Sin el proyecto Granja Acuícola para la producción de Camarón, Tilapia y Robalo etapa de operación, mantenimiento y abandono

Considerando que de acuerdo a lo ya señalado en el punto **II.3.2.4.-** Uso actual del suelo en el sitio del proyecto y sus colindancias, La vegetación del predio se caracteriza por la presencia de pastos halófitos, rodeado en dos de sus colindancias por vegetación de Tular y manglar del tipo blanco (*Laguncularia racemosa*) y Rojo (*Rhizophora mangle*) debido al mencionado efecto de salinización, estos predios han perdido su vocación agrícola y ganadera, por lo que de acuerdo al servicio de Información Agroalimentaria y pesquera (23 de agosto de 2012). Estos terrenos No son aptos para uso pecuario y no son aptos para uso agrícola.

Sin el proyecto y ante la falta de una actividad económica se fomentarán las actividades ilícitas que se presentan en la zona tales como:

- La tala y comercio ilegal de madera de Mangle
- Comercio de fauna silvestre.
- La sobre explotación de especies acuáticas comerciales de su medio natural.

Escenario ambiental con el proyecto. Granja Acuícola para la producción de Camarón, Tilapia y Robalo etapa de operación, mantenimiento y abandono

El desarrollo del proyecto, que se pretende operar, no modificara la calidad del sistema ambiental por ser una obra construida y conjunto con las medidas de mitigación ofrecerá la oportunidad de mejorar los servicios ambientales de la vegetación existente, las condiciones de área cambiaran por la actividad, pero esta se encontrara ubicada en el área solo por el tiempo que dure el proyecto y los efectos serán temporales.

De ejecutarse el proyecto influirá a mantener La generación de empleos y reactivación del comercio y la economía en la zona. Contrarrestaría, las actividades ilícitas que se presentan en la zona tales como:

- La tala y comercio ilegal de madera de Mangle
- Comercio de fauna silvestre.
- La sobre explotación de especies acuáticas comerciales de su medio natural.

VII.2.

PROGRAMA DE REFORESTACION.

Durante el proyecto y en referencia al numeral 4.16 y 4.43 de la NOM-022-SEMARNAT-2003, se propone establecer un **Programa de reforestación**. Como medida de compensación por la operación de la granja, Recalcando además que no se pretende construir ningún tipo de instalación adicional a las existentes por lo que no se llevara a cabo ningún tipo de cambio de uso de suelos durante esta actividad.

EL PROGRAMA DE REFORESTACIÓN TENDRÁ LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:

Introducción:

La palabra manglar se utiliza para nombrar a un ecosistema costero que se da en los litorales de las zonas tropicales y subtropicales del mundo y está formado por un conjunto de árboles de mangle y sus especies asociadas. Su nombre deriva de los árboles que los conforman, los mangles. El vocablo *mangle* es originalmente guaraní y significa *árbol retorcido*.

Objetivo.

Realizar la reforestación como medida compensatoria, con especies nativas en un área igual o mayor al área ocupada por las instalaciones de la granja acuícola.

Especies a utilizar en la reforestación.

El mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle negro (*Avicennia germinans*), los propágulos o semillas se obtendrán de unidades de manejo (UMA) registradas y con autorización de aprovechamiento emitidos por la autoridad competente (SEMARNAT).

Criterios a tomar para el desarrollo de la reforestación.

1. organización de la comunidad (programa de trabajo)

Debemos convocar a una reunión con la comunidad o grupo para organizar los trabajos, ahí se van a nombrar o definir los participantes en el trabajo y también se informará al resto de lo que vamos a hacer para que respeten los trabajos y Los tiempos de ejecución desde la colecta hasta la siembra.

2. Detectar la causa de pérdida del manglar

Es importante conocer cuál es el problema que enfrenta el sitio, pues dependiendo de ello debemos tomar la decisión del tipo de trabajo que requiere el lugar para poder recuperar el manglar. La reforestación puede ser insuficiente o incluso fracasar porque hay otros factores que están afectando al manglar como la salinidad, las mareas-corrientes, los niveles de inundación (hidroperiodo), la tala ilegal, entre otros. Posibles causas para la pérdida de un manglar:

3. Delimitar y cuantificar la superficie a reforestar (PROPUESTA)

Conocer con cuánto terreno se dispone para programar la cantidad de propágulos que vamos a necesitar.

El predio de la sociedad tiene unas dimensiones de: **31-31-99.37** hectáreas equivalentes a **313,199.37 m²**. En el cual las instalaciones existentes (Granja Acuícola) ocupan solo **148, 216. m²** que equivale a un **47.3 %** del terreno total.

Dado que no se pretende realizar ningún tipo de construcción adicional a las instalaciones existentes, consideramos no se realizarán cambios de usos de suelo.

Por lo que se dispone de un área de: **164, 983.37 m²** que equivale a un **52.7% del predio** para realizar actividades de compensación como lo es la reforestación.

Dado lo anterior a esto con el fin de respetar lo establecido en numeral 4.16 y 4.43 de la NOM-022-SEMARNAT-2003 se propone como medida compensatoria un área para reforestar de: **140, 450 m²**

Esto en el siguiente polígono.

Coordenadas en UTM	
X	Y

4. Topografía (inundación)

Es muy importante conocer las partes bajas y altas del terreno y las pendientes, esto determinará las áreas que se inundan o quedan secas. Algunas especies de manglar requieren inundación frecuente, hay sitios que se secan por completo durante varios meses y eso puede afectar en el desarrollo de las plantas.

En el caso del área a reforestar la elevación varía de 10 a 13 msnm.

5. Mareas

Hay que conocer el nivel máximo y mínimo de las mareas y corrientes. Y en función de esto es posible que deba usarse una técnica especial de plantado.

6. Época de sequía

Debemos tener claros los meses de lluvias y secas para planear cuándo hacer la reforestación. Se aconseja realizar la reforestación durante el verano coincidiendo con la temporada de lluvias y considerando para la reforestación plántulas con una talla superior a los 30 cm o con una altura que rebase suficientemente los niveles máximos de inundación conocidos en la zona.

7. Aportes de agua dulce (flujos máximos)

Los afluentes de agua dulce también deben considerarse, porque si son temporales, la corriente del agua en época de lluvias puede arrasar las plantas. Aunque por otro lado, son sitios que pueden ser buenos para las especies de mangle que no toleran mucha salinidad, pues ahí tendrán más disposición de agua dulce.

8. Tipo de suelo

El tipo de suelo también es importante. Los terrenos arenosos que filtran el agua muy rápido sólo son viables para mangle botoncillo.

Por el contrario, los suelos anegados y lodosos son buenos para las demás especies.

9. Especies presentes

Indiscutiblemente, debemos tomar en cuenta cuáles son las especies de mangle nativas del sitio. Aunque hay especies que desplazan a otras (oportunistas) debido a cambios en las condiciones ambientales del sitio o incluso por la sobreexplotación de la madera. Reforestar con una especie que no existía en el sitio puede llevarnos al fracaso total.

10. Preparativos del sitio y material y equipos a utilizar

Vale la pena tomar en cuenta qué tan limpio y accesible está el lugar a reforestar, porque si hay pastos o palizada deben eliminarse para evitar competencia, o que al flotar la madera obstruya el crecimiento de las plantas. También se facilita la labor de siembra si el lugar está limpio. Muchas veces se olvida incluir estos costos en los planes de trabajo.

11. métodos y procedimientos para la Colecta de semilla / propágulos

¿Qué disponibilidad de semilla tenemos? Por especie y por temporada debemos conocer la presencia de semillas, pues suele ocurrir que la semilla o los propágulos escasean en el momento en que los necesitamos. En este caso se pueden traer de otro lugar, pero habrá de evitarse que sean lugares muy lejanos o con condiciones muy diferentes para tener mayor viabilidad y menores costos en el traslado. Hay que tener precauciones para coleccionar y transportarlas.

Los propágulos o semillas se obtendrán de unidades de manejo (UMA) registradas y con autorización de aprovechamiento emitidos por la autoridad competente (SEMARNAT).

La colecta de propágulos se debe hacer el mismo día en que se sembrarán en la zona deforestada, debido a que la viabilidad de éstos disminuye con la desecación y el tiempo.

12. Densidad

¿Cuántas plantas vamos a colocar por metro cuadrado? Esto también determina el tamaño de nuestro vivero y el esfuerzo de colecta de semilla/propágulo. El tema de la densidad es importante cuando se recibe financiamiento para los trabajos, puesto que el monto de los apoyos está relacionado con este punto. Se comete con frecuencia el error de comprometer la mayor superficie posible y así obtener más recursos, y para poder cubrir la meta se utilizan bajas densidades por hectárea. Esta situación nos llevará a resultados no siempre buenos. **Desde el punto de vista ecológico se recomiendan densidades altas, de dos a seis plantas por metro cuadrado en el caso de mangle rojo, y de 10 a 15 plantas para el resto de las especies en la misma superficie.**

13. Técnica de siembra

Existen varias técnicas de siembra y dependen de las condiciones de cada sitio. Veamos las más comunes.

- **Siembra directa** (sólo para mangle rojo). Sembrar los hipocótilos de mangle rojo, uno por uno, directamente en el sitio. Es la técnica más fácil y económica. Sin embargo, tiene muchos riesgos para sitios donde hay influencia de corrientes, paso de gente o ganado y cambios drásticos del nivel de

inundación debido a que se pueden ahogar o secar. Normalmente se recomienda realizar resiembras en intervalos de 10 a 15 días para reponer los propágulos que mueran y conservar la densidad programada.

- **Dispersión de semillas** (para mangle blanco, mangle negro y botoncillo). Implica dispersar las semillas en el sitio a reforestar. Es apto para lugares sin influencia de corrientes, humedad suficiente y sin presencia de ganado.

Esta actividad puede tomarla la comunidad y entre todos en sus trabajos cotidianos pueden dispersar semillas en áreas que conozcan y que necesitan recuperar.

- **Estacado** (mangle blanco y botoncillo). Para ahorrar tiempo y dinero se pueden cortar estacas de ramas maduras y sembrarlas directamente en el lugar. No es viable para grandes superficies.
- **Trasplante** (todas las especies). Es una opción trasplantar las plántulas que nacen por miles en las bocabarras y orillas de las lagunas una vez que concluyen las lluvias. La mayoría muere en la época de secas o se ahoga en la próxima temporada de lluvias. Se pueden poner en vivero hasta que alcancen buen tamaño y entonces ponerlas donde se requiera.

ESTABLECIMIENTO DE LA REFORESTACIÓN

En terrenos que, por experiencia, sabemos que no están expuestos a inundaciones mayores a la altura de nuestra planta a establecer, es conveniente hacer el trasplante justo al inicio de las lluvias, así el mangle podrá estabilizarse antes de la temporada crítica de sequía. Esta condición aplica especialmente a las zonas de mangle botoncillo y mangle negro, que incluso pueden no inundarse nunca y depender únicamente del temporal.

Tratándose de mangle blanco y mangle rojo, así como de sitios expuestos a inundaciones elevadas como bordos, bocabarras e islas, de acuerdo a la experiencia adquirida en la costa de Oaxaca, el mejor momento para trasplantar del vivero al terreno es al final de la temporada de lluvias, así se puede conocer el nivel de inundación final del sitio. Antes de las lluvias no podemos conocer el nivel máximo del agua, por lo que se corre el riesgo de que las plantas se ahoguen.

El tamaño de la planta a establecer depende directamente del nivel de inundación máxima que se presenta en la zona a reforestar, las plantas deben superar en altura dicha inundación, por el contrario se ahogarán y la reforestación sería un fracaso.

14. Mantenimiento de la reforestación

Una vez que se ha establecido la planta en campo, será necesario vigilar periódicamente su desarrollo para poder prevenir, e incluso resolver, algunos de los problemas siguientes:

- a) Algún cambio en la condición de uso del sitio como la presencia de ganado. Esto requerirá tomar medidas preventivas (cercar el sitio reforestado) o correctivas (reparar el cerco o denunciar el asunto en la asamblea del pueblo).
- b) Cambios en las condiciones ambientales del sitio, como invasión de pastos u otras plantas, las cuales habrá que chaponear y/o deshierbar para que no puedan competir con las plantas sembradas.
- c) Mortalidad de plantas por falta de agua, cambios drásticos de salinidad y temperatura. En estos casos se puede reponer las plantas, aplicar riegos si es posible y disminuir la insolación cubriendo las plantas con hojas de palmera.

15. Monitoreo e informes.

Se dará seguimiento al crecimiento de las plantas de mangle de tal manera que se pueda evidenciar el éxito del mismo.

BIBLIOGRAFÍA

C. Agraz-Hernández; Osti Sáenz, J.; Jiménez Zacarías, J.; García Zaragoza, C.; Arana Lezama, R.; Chan Canul, E.; González Durán, L.; Palomo Rodríguez, A. 2007. Guía Técnica: Criterios para la restauración del mangle. Universidad Autónoma de Campeche, Comisión Federal de Electricidad, Comisión Nacional Forestal.

INE (2005) Evaluación preliminar de las tasas de pérdida de superficie de manglar en México. Dirección General de Investigación de Ordenamiento Ecológico y Conservación de los Ecosistemas, Instituto Nacional de Ecología. SEMARNAT. 2005.

Manglares de México en: <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/manglares/doctos/manglares.html>

Tovilla Hernández, C. (2005) Manual de Reforestación de Manglares. El Colegio de la Frontera Sur. Unidad Tapachula. México.

Asimismo se propone los siguientes

Programas de vigilancia ambiental propuestos para el proyecto:

- Programa de rescate y reubicación de fauna y flora
- Programa preventivo y correctivo de las maquinarias y equipos
- Programa de manejo de residuos sólidos urbanos y peligrosos
- Procedimiento para el control de derrames de combustibles (hidrocarburos)

Para evitar impactos y riesgos, así como un mayor deterioro al área se considera que el Cumplimiento al 100% de las medidas preventivas evitara cualquier tipo de afectación al área.

VII.3.

Conclusión.

La Granja Acuícola para la producción de Camarón, Tilapia y Robalo etapa de Operación, Mantenimiento y Abandono en una actividad que resulta ser una alternativa de aprovechamiento en una zona altamente impactada por la salinización y en donde la actividad económica cada vez es menor, la actividad, puede desarrollarse en armonía sin generar cambios significativos en el ambiente.

Las condiciones del medio natural donde se encuentran actualmente las instalaciones de la **Granja Acuícola para la producción de Camarón, Tilapia y Robalo etapa de operación, mantenimiento y abandono** se presenta de manera óptima y hacen viable la actividad que se plantea, en consecuencia es confiable para consolidar el sector y coadyuva al uso de agua salobre para el desarrollo de la acuacultura.

El terreno donde se ubicará el proyecto cumple con todos los criterios de selección del sitio, disminuyéndose así los costos de construcción y mantenimiento.

Los impactos que se generarían por la actividad de este tipo de granjas, se verían restituidos de manera natural y se propiciaría un encuentro (Actividad – Ambiente) de respeto por lo que sería una verdadera actividad de desarrollo sustentable.

La **Granja Acuícola para la producción de Camarón, Tilapia y Robalo etapa de operación, mantenimiento y abandono** continuara incorporando alentadoramente la zona como parte activa de la vida económica del estado de Tabasco y permitirá rescatar partes importantes de la región denominada Costa Chica afectada por la Salinidad, en donde las actividades Agrícolas y Ganaderas han perdido terreno por el limitado desarrollo que permite las afectaciones provocadas al suelo por la alta salinidad en ellos.

Con base en todo lo anterior y de acuerdo a que el balance entre los impactos adversos con sus medidas de prevención y mitigación y los beneficios que traerá la operación se considera positiva, podemos concluir que el proyecto Granja Acuícola para la producción de Camarón, Tilapia y Robalo etapa de operación, mantenimiento y abandono es viable, su ejecución siempre y cuando, se cumpla con todas las disposiciones de este documento y las resoluciones aplicables contenidas en la legislación ambiental vigente.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
3. Ley general para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
4. INEGI (2010) y (2014), Anuario Estadístico de Tabasco
5. Plan Municipal de Desarrollo Cardenas 2015- 2018.
6. Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco
7. Normas Oficiales Mexicanas
8. Martínez, Comisión Nacional del Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México. <http://www.conabio.gob.mx/>
9. Regiones Marinas Prioritarias, Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, Comisión Nacional del Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México. <http://www.conabio.gob.mx/>
10. Áreas hidrológicas prioritarias de México. Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, Gómez y E. Loa. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la biodiversidad, México.
11. Áreas Naturales Protegidas de México.
12. MORALES, A. Datos biológicos. El cultivo de la tilapia en México. Instituto Nacional de la Pesca. INP/si: 1974. 24-25 p.
13. Manual para la producción de robalo blanco (*Centropomus undecimalis*) en cautiverio (UJAT) Wilfrido Miguel Contreras-Sánchez María de Jesús Contreras-García Alejandro Mcdonal-Vera Ulises Hernández-Vidal Leonardo Cruz-Rosado Rafael Martínez-García
14. Arredondo J.L y Guzmán. An. Inst. Biol. Universidad Autónoma de México, Actual situación taxonómica de las especies de la tribu Tilapiini (Pisces: Cichilidae) introducidas en México, Serie Zoología 1986.555- 572.
15. Morales, A. Datos biológicos. El cultivo de la tilapia en México. Instituto Nacional de la Pesca. INP/si: 1974. 24-25 p.
16. Recomendación CNDH 100/1992.
17. Regionalización Natural de la Zona Petrolera de Tabasco, INIREB, División Regional Tabasco, Joel Zavala Cruz
18. Sistema de Información sobre Ordenamiento Ecológico.
19. Sistema de Información Geográficas sobre Evaluación del Impacto Ambiental
20. Sistema de Información Geográfica MARPLOT.

CAPITULO VIII

“IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADAS EN LAS FRACCIONES ANTERIORES”.

VIII.1 Formatos de presentación.

VIII.1.1.- Planos definitivos (Ver anexos).

PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS
CONSTRUIDAS

VIII.1.2.-Fotografías.

SE ANEXA MEMORIA FOTOGRÁFICA DEL SITIO.

VIII.2 Otros anexos.

- IDENTIFICACION DEL PROMOVENTE

- ACTA DE ASAMBLEA CONSTITUCION DE LA SOCIEDAD.

- ACTA DE ASAMBLEA EXTRAORDINARIA,
ESCRITURA PÚBLICA (2061) DOS MIL
SESENTA Y UNO DE FECHA 7 DE ABRIL DE
2016

- CERTIFICADO PARCELARIO DEL PREDIO

- CEDULA DE IDENTIFICACION FISCAL
ACU0208291A1

- RESOLUCION ADMINISTRATIVA
PFPA/33.3/2C.27.5/00016-16 DE FECHA 04 DE
OCTUBRE DE 2014 Y CEDULAS DE
NOTIFICACION DE FECHA 09 DE NOVIEMBRE
DE 2016

- CUMPLIMIENTO A RESOLUCION ADMINISTRATIVA PFPA/33.3/2C.27.5/00016-16.
PAGO DE MULTA DE FECHA 22 DE
NOVIEMBRE DE 2016

- CUMPLIMIENTO DE RESOLUCION ADMINISTRATIVA PFPA/33.3/2C.27.5/00016-16 MEDIDA CORRECTIVA (PROGRAMA DE REFORESTACION, DE FECHA 22 DE NOVIEMBRE DE 2016.

- IDENTIFICACION DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACION DEL ESTUDIO
- CEDULA PROFESIONAL.

- RECOMENDACION CNDH_1992_100

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



Unidad administrativa que clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Tabasco

Identificación del documento: Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto "Granja Acuícola ACUATRIUM", Cárdenas Tabasco.

Partes o secciones Clasificadas: hoja 2 y 3

Fundamento legal y razones: Se clasifican datos personales de personas físicas identificables, con fundamento en el artículo 113, fracción, de la LFTAIP y 116 LGTAIP, consistentes en: RFC., CURP, Dirección, teléfono y correo electrónico del Representante Legal. RFC., Dirección del Responsable Técnico.

Firma del titular:

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized 'B' followed by a horizontal line and a vertical stroke.

Fecha de clasificación y número de acta de sesión: Resolución 444/71, de fecha 09 de octubre de 2017